FONTANA, Felice

DEI MOTI
DELL'
IRIDE.

IN LUCCA MDCCLXV.

Nella Stamperìa di Jacopo Giuſti.
Con Lic. de' Sup.

A ſpeſe di Vincenzo Landi Librajo Fiorentino.

l rispettabilissimo Sig.r Do.

A SUA ECCELLENZA

IL SIG. CONTE

CARLO DI FIRMIAN

CAVALIERE DELL' INSIGNE ORDINE

DEL TOSON D'ORO,

CONSIGLIERE INTIMO ATTUALE
DI STATO

DELLE LORO MAESTA'

IMPERIALI E REALI,

MINISTRO PLENIPOTENZIARIO NELLA
LOMBARDIA AUSTRIACA,

VICE-GOVERNATORE DI MANTOVA
&c. &c. &c.

ECCELLENZA.

ARdiſco preſentare a Vostra Eccellenza un libro, che porta ſeco alcune verità

naturali, comunque ſieno fin' ora o non avvertite da altri, o neglette. Mi muove a farlo il deſiderio di moſtrare, come poſſo, al Pubblico che io ſono tra coloro, ch' ebbero l' onore d' eſſer beneficati da Lei. Ben ſo che il numero di queſti è sì grande, e comprende ſoggetti di tanto merito che io non poſſo pretendere d' accre-

ſce-

ſcere la Sua gloria, nè la Sua fama; nè ſarei nemmeno abile a farlo, perchè le grandi azioni non ſi poſſono mai dire sì degnamente che non perdano del loro ſplendore, e della loro grandezza. E ſo di più fra le rare Sue doti com' Ella di nobiliſſimo, e forte animo eſſendo, non è già ſollecito di quei vani tributi di parole, che è

co-

così facile di avere, e a così pochi riesce di meritare.

Fin qui io parlai alla nobile Persona, che rivestita di sua grandezza sostiene un così alto Ministero, e sa render felici i Popoli a Lei affidati. Ora parlo al Filosofo; e mi sia lecito dividere per poco questi due officj, benchè io non ignori che in V. E. stanno

no ſempre indiviſi . Pochi grand' uomini rammenta la ſtoria che ſapevano eſſere inſieme Filoſofi, e Miniſtri di Stato. Ella con raro eſempio richiama la memoria di quei celebri Romani, che aſcoltavano i Filoſofi tra gl' importantiſſimi affari di quel vaſto Impero; e ſimile nel ſapere, e nel genio a quei gran Rè d'E-

d' Egitto, che raccoglievano da ogni angolo della Terra i più nobili monumenti della natura, e dell' arte per arricchire la dotta Aleſandria d' un teſoro inapprezzabile, anch' Ella raduna da ogni parte a pubblico vantaggio i più ſublimi, e i più prezioſi parti dei più gran Penſatori dei paſſati, e del preſente ſecolo.

El-

Ella può giudicare e di quest' Opera, e del soggetto; Ella può forse trovarvi quell' amenità, che non si gode da chi non è Fisico, e da chi non sente la nobile curiosità di rintracciare le leggi, e i naturali accidenti delle cose, unico principio d'ogni umano sapere.

Ra-

Rare volte, cred' io, si combinarono tante ragioni vere per un atto simile, che me riempie di soddisfazione, e d'onore. Gradisca l'E.V. questo pubblico segno di profondissimo ossequio, col quale mi soscrivo

Pisa 10. Maggio 1765.

Umiliss. Divotiss. Obligatiss. Servitore
Felice Fontana.

DE' MOTI DELL' IRIDE.



CAPITOLO I.

L' Iride si muove solamente da quella luce, che va alla retina.

UN nuovo e strano, ed impensato accidente si osserva negli occhj: l' Iride soffre moltissime mutazioni alla luce e poi resta immobile, nè si muta punto a qualunque altro stimolo, che la punga, e l' irriti. Tal maraviglia non si crederebbe, ma il fatto incontrastabile lo dimostra. Un Filosofo osservatore crederebbe ad un tratto che la luce fortemente l' irriti, e che nessun altro corpo possa fare altrettanto. Eppure tutte le altre parti irritabili della macchina animale si ritirano ed oscillano manifestamente qualunque

ſia lo ſtimolo, che le tocchi. La ſingolarità d' un tale non inteſo accidente mi ha fatto naſcere un' inquieta voglia di eſaminarlo. Ma prima biſogna porre in chiaro la natura del fatto iſteſſo, e come veramente tal coſa accada.

L' Illuſtre Barone di Haller ha dimoſtrato il primo con eſperienze deciſive che l' apertura della pupilla mai non ſi muta per quanto ſi ſtimoli intorno l' Iride in qualunque ſua parte o con aghi, o con altro che ſia corpo, o liquore ſpiritoſo e pungente, cioè l' Iride ſteſſa non ſi ritira, nè ſi rallenta. Queſta verità così da lui ſi racconta in quella ſua Diſſertazione ſulle parti ſenſibili, e irritabili piena d' importanti ſcoperte (*a*). Ho voluto ritentare anch' io queſte eſperienze in molti e diverſi animali, e non ſolamente ſono arrivato, come Egli fece, a toccar l' Iride coll' ago forata la cornea, ma di più ho fin levata affatto l' iſteſſa cornea, ſicchè l' Iride è reſtata allo ſcoperto. Non ho viſto il minimo moto nella pupilla anche a ſtimolare l' Iride per tutta la ſua larghezza con una pun-

(a) *Diſſert. ſur la ſenſibil.* 1755.

punta di ferro, e non ſi è moſſa punto nemmeno alle ſcintille elettriche, che io vi ho condotto con uno ſpillo, che la toccava e coperta, e ſcoperta dalla cornea. Nè biſogna figurarſi che l' Iride perda ogni moto, quando è levata la cornea, e l' umore acqueo è verſato, perchè è vero che non ſi muove in tal caſo colla ſolita vivacità, anzi ſi riſtrigne ſubito la pupilla, e l' iride ſi allarga, ed allora è floſcia e più cedente col ſuo contorno alquanto irregolare, ed appoggiata alla lente criſtallina, che le ſta dietro, ma tuttavia ſi mantiene per non breve tempo mobile e può ſtrignerſi ed allargarſi alla luce.

Il dottiſſimo Hallero conclude dalle ſue eſperienze che l' Iride non è irritabile neppur dalla luce; e per confermare queſto ſuo ſentimento oſſerva che quando manca il ſenſo del nervo ottico manca ancora il moto alla pupilla per quanto la luce agiſca ſull' occhio. Ma l' ingegnoſo Zimmermano con acuto argomento aveva penſato altramente dall' iſteſſe eſperienze dell' Hallero, e diſſe che ſe l' Iride non ſente gli ſtimoli dell' ago, o d' altre coſe tali, non per queſto ſi può concluderne a

rigore che la luce non possa irritarla; forse vi si richiede per farla contrarre un tal corpo apposta determinato (*a*).

Queste ragioni e i paragoni, ai quali Egli ricorre, sono veramente sì forti che resta indeciso, se l' Iride sia punto irritabile nemmen dalla luce. E dall' altra parte quell' argomento dell' Iride immobile per la paralisia del nervo ottico, o per male nella retina non par veramente che provi abbastanza. Di fatto tal cosa indusse fino il valentissimo Anatomico Mackelio a credere che nel glaucoma, o vizio dell' umor vitreo l' Iride non si movesse più per malattia de' nervi cigliari. Chi può dire che la malattia di quel nervo, e di quell' umore non possa mutare anche lo stato dell' Iride. Queste son parti delicatissime, e vicine molto fra di loro, e simili casi accadono in altri mali del corpo. Forse la sensibilità della retina è necessaria, perchè si muova alla percossa della luce, siccome il sangue dell' arterie ne' muscoli si richiede, perchè le fibre loro si muovano nel volontario moto, eppure questo sangue non è poi

quel

(a) *Dissert. de Irritabilit.* 1751.

quel che le muove. Altro non fa che ridurre il muſcolo in tale ſtato, che ſolo in quello è capace di contrarſi alla volontà. In ſimil guiſa potrebbe eſſer neceſſario il ſenſo nella retina, e nel nervo ottico, perchè l'Iride poſſa eſſer irritata dalla luce, talchè ſe queſto ſenſo manca, l'Iride non ne ſia più capace.

L'iſteſſe ragioni, che fan dubitare, ſe l'iride ſana e naturale ſia irritabile allo immediato toccar della luce, vagliono anche contro l'opinione del Mariotto, e di coloro, che la ſoſtengono (*a*). Egli crede che l'Iride ſia una produzione della coroide, che la coroide ſia compoſta fra l'altre coſe di molte fila di nervi, e che queſte fila vadano all' Iride, che ſia una tela inteſſuta di eſſe. Crede di più che la membrana coroide ſia l'organo della viſta, che l'amauroſi o gotta ſerena, cioè quei mali della retina, e del nervo ottico detti di ſopra, ſieno veramente malattie della coroide, che l'Iride ſi muove, perchè la coroide è ſenſibile, che quando non lo è più, ſi perdono affatto queſti

(a) *Opere di Mariotte ediz. d'Ol. S. Ivveſ. Le Cat.*

moti, non ostante lo stimolo immediato della luce in sull' Iride. Già non è certo che l' Iride nasca dalla coroide, e non è vero che la coroide sia intessuta di nervi, perchè i nervi cigliari, che vanno a intrecciarsi nell' Iride, non entrano nella composizione della coroide, ma solamente la toccano passando per di fuori fra essa e la sclerotica, e finalmente l' organo della visione non è la coroide, ma la retina. Ma quando ancora s' ammettesse che l' organo della vista fosse la coroide, non ne viene perciò questa conseguenza che l' Iride sana e naturale non è irritabile alla luce, perchè quando è guasta la coroide anche l' Iride, che si suppone esser prodotta da essa, bisogna che si guasti o tutta, o nelle sue parti nervose.

Dopo tutto questo, e dopo altre considerazioni mi parve dunque indecisa la quistione, se l' Iride sana e intatta sia irritabile alla luce. E mi poteva trattenere nel dubbio l' autorità del dotto Sig. Laghi (*a*) che anche dopo l' esperienze dell' Haller l' ha sostenuta irritabile, come lo Zimermano, e il

Witt,

(a) *De Sensit. & irritabil. Epist. Bon.* 1757.

Witt, e ſino l'iſteſſo Meckelio colla corrente degli Anatomici. Volli dunque cercare la verità colle ſegnenti eſperienze. Ma biſogna raccontarle brevemente, e laſciarne ad altri il giudizio: a me ſembrano certamente deciſive.

Feci un cono o cartoccio di carta aperto in punta con un foro largo una mezza linea Parigina, e lo tinſi di nero di dentro e di fuori, perchè aſſorbiſſe la luce, e non foſſe traſparente, il che avrebbe potuto guaſtar l'eſperienza. Alla bocca più larga di queſto cartoccio v' incollai una carta piana attraverſo, che ſopravanzava d'ogn' intorno tinta di nero anch' eſſa, con una apertura rotonda e larga, quanto la bocca del cartoccio, per cui la luce entrava liberamente. A queſta bocca più larga vi meſſi un lume, ſicchè potevano i raggi paſſare a dirittura per quel foro sì ſtretto in punta, e così arrivare all' occhio. Ma non poteva giugnerci la luce ſparſa all' intorno, e che reſtava fuori di queſto cono, perchè la parava quella carta più larga meſſa intorno alla bocca dall' altra parte. Così reſtava nell' ombra non ſolamente

l'occhio, ma tutta la testa dell'animale, che non poteva ricevere altri raggi, che quei che uscivano da quel foro della punta. Io aveva prima addomesticato per questo fine un Gatto, a cui feci cadere que' folti, e vivi raggi del foro sull'Iride. Ora per quanto quest'Iride fosse sana, e corrispondesse d'altronde assai a tutti i suoi soliti moti, allora però non si mosse punto giammai, benchè innumerabili volte io rifacessi la prova. Mi apparve sempre immobile nel medesimo modo in qualunque sua parte cadesse quella luce anche a farla girare velocemente tutto il suo contorno. Quando poi la luce non cadeva nell'Iride, ma bensì nella pupilla, questa si ristrigneva subito evidentemente, e sempre accadde l'istesso. Quando io mandava la luce nella pupilla, m'assicurai che ella non toccava l'Iride nè punto, nè poco. La pupilla era larga per lo più due linee parigine, e quel fascio di raggi non più d'una mezza. Questa esperienza rifatta moltissime volte riuscì sempre nel medesimo modo; in conseguenza dimostra per quanto almeno a me pare che l'Iride è mossa solo dalla luce, che passa per la pupilla, e arriva al fondo dell'occhio, non

da

da quella esterna, che batte sull' Iride ancorchè sana e naturale.

Ma perchè quel cono fatto nella divisata maniera era grande e riusciva scomodo nell' adoperarlo pensai ad un altro d' un uso più facile, e più sicuro. Era un cono minore di cartone sottile, e corto e largo di base, o di bocca, a cui sopravanzava una linguetta, o striscia dell' istesso cartone; e su questa striscia era collocato un lume, che riusciva giusto nel mezzo della bocca. Il foro in punta era largo tre quarti soli di linea. Con questo cartoccio facile a maneggiarsi ho rifatte molte volte quelle esperienze, ed ho fatto cadere quei vivi raggi sulla larghezza dell' Iride senza entrar punto nella pupilla. Ma questa non si ristrinse mai fuorchè quando per caso la luce usciva dei limiti dell' Iride, e passava dentro all' occhio; nel qual caso la pupilla si ristrigneva immediatamente, e molto più quando vi si mandava a dirittura tutta quella luce avvertendo a posta di non illuminare punto, nemmeno il lembo mobile dell' iride. La luce era sì viva che quando io la faceva passar tutta ad un

trat-

tratto alla retina, l' animale offeso voleva sfuggirla. Ed al contrario poi non dava segno di patire, quando quella luce non batteva altro che sull' Iride. Vero è, che in queste esperienze accade qualche equivoco, perchè i raggi nell' uscire dalla punta del cartoccio, torcono dalla dirittura. E non serve tigner di nero tutto questo ordigno; ma tali accidenti non oscurano il fatto certo di quel che ho già descritto. Bisogna però che l' osservatore stia molto attento, e guardi ben da vicino l' occhio, poichè mal si scorge, essendo scuro l' ordigno, e buja la stanza per escludere ogni altra luce. Talchè per osservare con meno disagio e per assicurarmi sempre più d' un fatto così importante feci un terzo cartoccio.

Questo era un cono di carta sottile e nera non più lungo di tre pollici con un foro in punta largo appena una linea, ma larghissimo di bocca, alla quale avvicinai un lume acceso al solito. E così veddi nella stanza oscura e senza altro lume che si distingueva facilmente tutta la testa del gatto e quanto era grande la pupilla. Allora man-

dai sull' Iride quei raggi molti e vivaci, che escivan dal cono, illuminando ora una parte, ora un' altra di essa e girandoli intorno mille volte provai e riprovai l' esperienza, e la pupilla a tutte queste cose non si mutò mai nè punto, nè poco. Con questo modo m' assicurai di fatto l' Iride non irritarsi alla luce immediata. Mi messi dunque dietro all' altra ricerca, e feci passare dentro alla pupilla que' raggi in modo, che non cadessero punto sull' Iride. E benchè certo che l' Iride non si muove alla luce esterna, tuttavia per abbondare in cautele copersi tutta l' Iride da una parte con una carta bianca tenuta davanti all' occhio del gatto, e su quella vi feci passare quel fascetto di raggi, sicchè entrava tutta nella pupilla senza aver toccata l' iride colla viva sua luce. Ho potuto fare questo anche più facilmente quando il gatto arriva a coprir l' Iride fino alla pupilla con quella terza palpebra comune a' quadrupedi, che gli Anatomici chiamano *nititante*. La pupilla era spesso più larga il doppio del fascetto de' raggi, onde posso esser sicuro che essi non toccavano punto il lembo ovale dell' Iride. Sempre a tutte queste prove si è allar-

largata l'Iride, e si è ristretta la pupilla talora alla metà, ed anche ad un quarto della sua primiera larghezza. Ho fatto uso anche di altri coni di carta maggiori o minori, e più o meno larghi di foro in punta e di bocca, e sempre accadono l'istesse cose.

Ma si poteva dubitare con qualche apparenza di ragione, se forse i raggi di quel fascetto non fossero pochi per produrre cambiamento sensibile nella pupilla, poichè con questi non si poteva illuminare altro che una piccola parte per volta dell'Iride. Feci dunque un altro cono di cartone sottile non trasparente colla base, o bocca larga cinque pollici di diametro. Questo cono fu tagliato verso la punta con una sezione parallela alla base. Questa sezione circolare, che aveva un diametro di mezzo pollice, fu coperta con un cerchio di cartone. Intagliai poi questo istesso piano circolare di cartone intorno intorno alla sua circonferenza, e facendo così un' apertura anulare in tal modo, che nel mezzo restasse un piccol cerchio centrale di cartone, per sostenere il quale lasciai due piccole attaccature dei lati opposti ivi non

ta-

tagliando il cartone. Sicchè la luce dovea uſcire dal cono in figura d' un anello luminoſo. Con queſto anello illuminai appunto tutto il giro dell' Iride dell' animale, e la pupilla reſtava nell' ombra di quel cerchietto centrale. Così rifeci dunque queſta iſteſſa eſperienza ora accreſcendo la luce col mettervi degli altri lumi, ora adoprando altri coni, come queſto, ma più, o meno grandi, e più o meno larghi ed aperti, e mai la pupilla ſi riſtrinſe nè punto, nè poco, ancorchè l' Iride reſtaſſe tutta illuminata.

Volli ancora provare, ſe nulla accadeva a maggior forza di luce. Collocai dentro un cono di carta una lente piana da una parte, e conveſſa dall' altra, e dietro a queſta un' altra conveſſa da ambe le parti, ſicchè il foco, o la riunione de' raggi cadeva ſubito fuori della punta aperta del cono. Ivi la luce era viviſſima e tale che non ſi ſoffriva negli occhj ſenza dolore. In fatti quel gatto dava nelle ſmanie, e ſi sforzava d' uſcirmi dalle mani, ogni volta che volli mandargli quella luce nella pupilla. Con queſta macchinetta rifeci quaſi tutte l' eſperienze ſull' Iride,

de, e ſulla pupilla, e ſempre ho veduto la luce, che va ſul fondo dell' occhio eſſere la ſola, che fa riſtrignere la pupilla, quando poi la luce batteva ſopra qualunque parte dell' Iride era la pupilla immobile, e l' animale indolente. L' iſteſſo accadde con una lente piccola da microſcopio poſta in punta d' un cono, la quale faceva un foco piccolo, ma di molta e vivaciſſima luce.

Tutta la lunga ſerie di queſte eſperienze è ſtata da me rifatta colla viva luce del Sole introdotta in una ſtanza oſcura per un piccolo foro. Ma ſuccedono l' iſteſſe coſe, ſolo i moti della pupilla ſon maggiori facendo uſo della luce del Sole. Quel che ho provato nel gatto, l' ho riprovato in un cane, e negli occhi di alcuni amici e ſempre accadde l' iſteſſo.

Mi par dunque concluſo fuori d' ogni eccezione che l' Iride non è irritabile neppure dalla viva luce eſterna, ma che ella ſi muove ſol quando la luce per la pupilla arriva al fondo dell' occhio. Perchè poi la lente criſtallina, e l' umor vitreo e tuttociò che la

lu-

luce incontra per via fino alla retina è incapace d' irritazione e non fente, forza è che tutti i moti dell' Iride, che fi fanno in confeguenza della luce, nafcano dall' azione di effa full' intimo organo della vifta.

Quefte verità ftabilite da me con prove dirette e decifive fervono adeffo mirabilmente ad intendere alcune malattie fingolari dell' occhio non ben fin' ora comprefe e piuttofto impoffibili a fpiegarfi nella antica ipotefi fui moti dell' Iride; anzi l' ifteffe malattie poffono effere argomento per fempre più credere e certe e chiare ed univerfali le verità ftabilite. E' noto abbaftanza che nelle amaurofi, o gotta ferena quando il male fta nel nervo ottico l' Iride perde ogni moto, anzi i Chirurghi prendono per indizio certo dell' offefo organo della vifta una tale immobilità. Così anche nelle cateratte, quando il male è nella lente criftallina, la pupilla perde un poco del fuo moto, e quanto più fi fpande l' opacità in quella lente, tantomeno fi muove. Parimente quando s' intorbida anche l' umor vitreo nel glaucoma malattia graviffima dell' occhio fpeffo l' Iride o non fi muove più, o

ap-

appena si muove. Ora se la pupilla non si muove per la luce, che batte sull'Iride, ma si ristrigne, e s' allarga per quei raggi soltanto, che arrivano sull'organo della vista capace di sentire, nell' amaurosi quando la retina, o il nervo ottico è guasto, dovrà restare immobile senza dubbio. Parimente nelle cateratte dovranno le pupille sempre muoversi meno quanto minor luce può penetrar al fondo dell' occhio, ma tanto meno ne passa quanto più diventa opaca la lente cristallina, onde l'Iride deve apparir sempre meno mobile alla luce; così nel glaucoma, se tutto l'umor vitreo divenne opaco, perchè i raggi non passano più, l'Iride non si muove punto, o poco, se pochi raggi vi possano passare. Sicchè in somma i moti delle pupille devono esser proporzionati e al senso, che resta nell' organo, e alla luce, che arriva al fondo dell' occhio.

CAPITOLO II.

Della causa, onde la luce, che cade in sulla retina, produce i moti dell' Iride, e prima del vero stato naturale dell' Iride.

PErcossa la retina dalla luce si vede dunque che l' Iride si muove, e la pupilla a maggior luce si strigne, ed a minor si allarga. Vi è dunque una causa di questo moto, e di questa concordia fra la sensazione della retina, ed il moto dell' Iride. Se si trovasse qualche connessione di parti, ciò potrebbe arrecarci qualche lume in una quistione così difficile. Ma l' Anatomia qui ci abbandona. Non si vede filamento alcuno del nervo ottico, e della retina, che vada nell' Iride; onde l' incertezza, e il silenzio di quasi tutti gli Anatomici su di questo punto. Nè dee quì contarsi l' ipotesi del Mariotte, la quale supposta la coroide organo della vista, e l' Iride parte della coroide, dileguarebbe subito ogni difficoltà, poichè non essendo la coroide l' organo della vista, cade tutto il suo sistema in un punto.

Il ſolo Morgagni ſommo Anatomico, e di vaſtiſſima ſcienza fornito tentò il primo coſa che altri non avrebbe potuto fare meglio di lui. Pensò che la natura non aveſſe prolungata in vano la retina ſino al corpo cigliare, ed indagando qual uſo poteſſe avere l' ultimo lembo della retina vicino all' Iride, propoſe una ſottile ed ingegnoſiſſima congettura, ſe io pure l' intendo, dicendo Egli moltiſſimo in queſte poche parole: *neque tamen retinæ ulteriorem progreſſum inutilem cenſeo: imo, niſi me conjectura fallit, inde fortaſſe repetenda cauſſa eſt, cur pro varia retinæ ab immiſſo lumine agitatione continuo ciliare corpus, & annexa Iris varia agitatione ſe diſponant, videlicet ut conjunctæ retinæ tenſiones, aut ejus ſpirituum motus alio alius modo, graduve cum ciliare corpore communicantur. Quam ſi conjecturam non improbes, etiamſi non ponas cum Mariotto, choroidem eſſe præcipuum viſus inſtrumentum, habebis tamen unde intelligas, cur ultro pupilla in obſcuriori loco dilatetur, in lumine contrahatur: quod ille explicatu difficillimum, ſi retina viſus ſtatueretur organum, cenſebat* (*a*). In queſta ſpiegazione ſottiliſſima,

(a) *Epiſt. Anat.* 17. §. 48. *p.*304.

ma, se io non erro, si suppone che la retina concepisca dei tremori, ed oscilli alla percossa della luce, e che sia finalmente irritabile; che queste oscillazioni dalla retina arrivate fino all' ultimo lembo si comunichino al corpo cigliare, e questo corpo le tramandi all' Iride, onde la pupilla si contragga dalla luce. Ma l' Illustre Hallero ha già dimostrato col fatto che il nervo non è punto irritabile, che non trema ed oscilla mai a qualunque percossa; onde non si può più seguire l' idea di questo altro grande Anatomico, giacchè la retina è midolla nervosa, come il nervo ottico. Nè si può veramente immaginare vibrazioni e tremori in un corpo tutto molle e mucoso, come è la retina, e così circondato per tutto da parti tenere, e molto meno che il tremore si propaghi fino alle sue più rimote, ed ultime parti, e tutto questo perchè una tal flaccida e sottilissima membrana è toccata leggermente in poco luogo da poca e languida luce nel fondo. Ma quando anche arrivasse qualche leggierissima oscillazione fino ai lembi della retina, come mai può riceverla il corpo cigliare? Le sue pieghette sono dure, forti,

e ſtrettamente attaccate alla membrana del vitreo, e molto meno capaci di traſmettere all' Iride i ricevuti tremori per mezzo del corpo cigliare. Ma diaſi che pur vi paſſino, e ſe ſi vuole, anche intiere, l' Iride non ſi muoverà per queſto: l' Iride, che non ſi muove alle punte d' acciajo, non alla luce più viva, non alle ſcintille d' elettrico fuoco. Ma nemmeno gli ſpiriti animali potranno muoverla. Poichè io non intendo come poſſano tramandarſi al corpo cigliare le vibrazioni degli ſpiriti animali inſenſibili, e minime quanto ſi vogliano, o coſa altra che ſia. In tanto conneſſione alcuna, o filamento della retina al corpo cigliare, ed all' Iride non vi ſi trova, come ſi è detto, e finalmente non ſi muove mai la pupilla a percuotere i nervi dell' Iride, e l' ottico iſteſſo, e la retina negli animali ancor vivi, o morti di poco, e fino a pungere, e traforare cogli ſpilli quelle parti, come ho io provato più volte.

Sicchè queſto punto di Fiſica animale reſta affatto ſconoſciuto fin' ora, e biſogna finalmente eſaminare dietro alle eſperienze, come quella conneſſione, e concordia de' moti

ſuc-

ſucceda, e l' origine delle loro differenze. Ma la vera mutazione dell' Iride dal ſuo ſtato naturale di quiete, non ſi può conoſcere, ſe avanti non ſi conoſce il ſuo ſtato naturale, onde biſognava ricercar prima queſto. Gli Anatomici comunemente hanno creduto, che lo ſtato naturale dell' Iride ſia la ſua riſtrizione, quando la pupilla è più larga; ma non avendo date ragioni baſtanti a perſuadermi, cominciai a ſoſpettare, e dal ſoſpetto nacque ben toſto una lunga ſerie di oſſervazioni. Io aveva veduto ſempre nel mio gatto l' Iride conveſſa, e ſapeva eſſer apparſa tale anche negli uomini, e non intendeva, come poteſſe mantenerſi conveſſa anche nella ſua diſtenſione quando la pupilla è riſtretta, ſe quello era il ſuo ſtato non naturale, giuſto quando pare che doveſſe piuttoſto appianarſi in quel ſuo moto per la contrazione delle ſuppoſte fibre circolari, come aveva creduto il Winslovio (*a*), che non ſi maraviglia meno d' un tale accidente contrario affatto alle accettate Teorie. Cercai dunque come ſteſſe l' Iride nel ſonno ſicuro di trovarla nel ſuo ſtato naturale. E ricorſi al

(a) *Mem. de l' Acad.* 1721.

mio ſolito gatto reſo omai docile, e ſofferente.

A queſto animale dopo una lunga fame di più giorni detti tanto da mangiare, che dopo mezz' ora ſatollo, ed oppreſſo dal cibo lo trovai per terra ſonnacchioſo. Mi poſi pian piano ſul letto con eſſo in braccio, e con una mano alla palpebra gli tenni l'occhio aperto per ben due ore; e quando io diſperava omai di vederlo dormiente, veddi che la pupilla ſi andava riſtringendo, quanto più l' animale pareva vicino al ſonno. In fatti non paſſorono due minuti che ei cominciò a tremar tutto quaſi foſſe in qualche convulſione. Tal coſa ho più volte oſſervata negli animali immerſi in un ſonno profondo, e ſpecialmente ne' cani. Nel mio gatto veramente addormentato la pupilla era ridotta ad un Elliſſe molto ſchiacciata, nè più larga nel mezzo d' un quarto di linea. E ſeguitando a ſcemare per ogni verſo, in poco tempo era ridotta più corta d' un terzo di linea, e nel mezzo riſtretta dell' altro. A tanta anguſtia la pupilla non arriva mai certamente, quando la luce viva di più fiaccole unite, o

da

da lenti adunata batte ſulla retina. Cinque volte io rifeci in diverſo tempo l'iſteſſa oſſervazione. Sempre quando il gatto ſi addormenta, la pupilla gradatamente impiccioliſce, e nel profondo ſonno è più ſtretta, non mai però chiuſa affatto; come dopo l' hò veduta. Così però ſi perdeva gran tempo, e il gatto dormiva difficilmente ad occhi aperti: ſicchè penſai di tenerlo a letto meco la notte con un piccol lume acceſo a qualche diſtanza. Il gatto ſtava col viſo volto verſo di me, ſicchè il lume non gli batteva negli occhi. Appena che ei ſi era addormentato, io gli aperſi pian piano le palpebre con mano lenta, e leggiera non ſenza diſagio in atto sì difficile, perchè per lo più il gatto ſi deſtava nel toccargli l' occhio colla mano. Mi riuſciva meglio bensì a tenergli prima la mano ſul capo, ed aſpettare ch' ei s' addormentaſſe in quella poſitura, ſicchè col moto minore d' un dito ſolo, mentre perſiſteva ſempre la preſſione di tutta la mano ſul capo, apriva gli occhj più facilmente, e più ſicuro. La pupilla benchè ſempre minore nel maggior ſonno non era uguale ogni volta, nè dell' iſteſſa figura, anzi varia, e

mutabile in ſtrane forme. Le più volte ellitica già ſempre ſtrettiſſima, talora di ſopra, e di ſotto chiuſa, e tanto riſtretta, che reſtava nel mezzo un anguſto, e corto foro ovale prolungato in due taglietti capillari. In generale la pupilla era ora tre, ora quattro volte più lunga che larga, e ſempre minore aſſai di quando il gatto era deſto, ed anche eſpoſto alla luce più viva. Finalmente due volte ho avuto gran piacere di vederla affatto chiuſa, non apparendo altro che un taglio lungo una linea, e largo poco più d' un capello. Rifatta l' oſſervazione al lume più forte e più vivace, veddi che per maggior luce non ſi riſtrigneva di più la pupilla, e quelle volte che il gatto copriva l' Iride per la maggior parte colla ſua terza palpebra, a guardar per banda attraverſo della cornea, ſi vedeva la pupilla ſtrettiſſima al ſolito nell' ombra di quella membrana.

Non contento di veder chiuſa nel ſonno la pupilla dei gatti, volli vedere anche quelle dell' uomo. Vi era un bambino d' un anno e mezzo in circa, che la ſera a cert'ore ſoleva dormire profondamente. Un giorno ſul

ſul tramontar del ſole io lo trovai addormentato in una ſtanza, in cui reſtava appena tanta luce da ſcorgere gli oggetti più vicini. Appreſſatomi a lui chetamente gli aperſi le palpebre dell'occhio deſtro. A quel moto benchè leggiero parve ad un tratto, che ei ſi riſvegliaſſe; ma ſubito ſi rimeſſe nel ſuo placido ſonno. La ſua pupilla riſtrettiſſima era ridotta ad un cerchietto largo un ſeſto di linea, ed i lembi dell'Iride parevano fluttuanti nell'umor aqueo. Io aveva oſſervata l'iſteſſa coſa nel gatto. Ma perchè mi aſſicurai che la pupilla ſi manteneva in quel modo riſtretta, deſtai quel bambino, e ſubito la pupilla diventò larghiſſima per poco, perchè gradatamente ſi riſtrinſe fino al diametro d'una linea, e così fino a ſera per un'ora e più ſi mantenne. Dunque nel ſonno era 36. volte più piccola per quello che almeno a occhio ſi può giudicare. Avendo oſſervato molte altre volte queſto bambino nel ſonno, ho trovato ſempre la pupilla ſenza paragone più ſtretta, nè mai più larga, come nel gatto, rimanendovi ſempre un piccoliſſimo cerchietto ſempre maggiore d'un punto viſibile. E finalmente ho provato più

vol-

volte ad accoſtargli un lume all' occhio ſenza deſtarlo; nè la pupilla allora ſi riſtrigneva per queſto. Oltre il bambino a qualche altra perſona adulta, e addormentata ſempre ho veduta la pupilla anguſtiſſima. Ad uno, che dormiva ad occhi aperti, era sì piccola, che appena ſi ſcorgeva alla languida luce d' un piccolo lume in fondo della ſtanza.

E' manifeſto dunque al contrario di quel che ſi è creduto fin' ora, che il naturale ſtato dell' Iride è nella ſua dilatazione, poichè il naturale ſtato della pupilla è di eſſer chiuſa, onde al contrario lo ſtato non naturale è la coſtrizione dell' Iride, quando la pupilla s' allarga. E veramente non par egli dimoſtrata abbaſtanza tal verità, ſe la pupilla è più riſtretta nel ſonno che nella vigilia, quando la luce non agiſce ſugli occhj, e gli animali addormentati non bramano di vedere? Sì certo; ſe i corpi eſcono dallo ſtato naturale ſol quando qualche altro corpo, o la propria volontà li muove, forza è concludere neceſſariamente, che la pupilla ſia nello ſtato di violenza quando l' animale vuol vedere gli oggetti, e la luce tocca la

re-

retina; e naturale ſarà quello ſtato, quando l'occhio è in perfetto ripoſo, e non ſente la luce.

Una ſola difficoltà qualunque ſiaſi potrebbe farſi, cioè che abbia agito ſugli occhj quel poco e deboliſſimo lume neceſſario per oſſervare gli animali, e gli uomini addormentati. Ma tanto è falſo che quella languida luce riſtringa a quel ſegno la pupilla che anzi nel deſtarſi ſi allarga; e pure in quel momento l'animale ſvegliato ha da ſentire la luce più fortemente. Sappiamo tutti per prova quanto ſi ſente la luce appena deſti, quell'iſteſſa luce, che poco dopo è debole ed innocente. In tutti quei caſi, poichè l'animale ſvegliato ſi forza di fuggire la luce troppo forte, la pupilla non ſi riſtrigne mai tanto, quanto nell'animale dormiente, ed eſpoſto alla luce più languida, che gli occhj veglianti ſentono appena. Queſta non riſtrigne la pupilla nel ſonno, o biſogna dir che la poca luce è più efficace ed attiva della molta; e ſe la retina nel ſonno ſentiſſe la luce, la dovrebbe ſentire anche più a rinforzarla, e la pupilla ſi mutarebbe in gran-

dez-

dezza, come quando la retina ſente. Tal coſa non ſi oſſerva mai o forte, o debole che ſia la luce. Oltre dichè la pupilla non può muoverſi nel ſonno, ſe tutte le ſue mutazioni, e tutti i moti dell' Iride dipendono dalla volontà dell' animale; e ſi è dimoſtrato, che non altra luce riſtrigne la pupilla, fuorchè quella che va nel fondo dell' occhio, e trova la retina atta a ſentire. Nel ſonno non ſi vede punto, e l' animale non cura gli oggetti eſterni. Che ſi può dir finalmente dopo quell' altra oſſervazione deciſiva della pupilla immobile affatto nel ſonno anco al vivo lume d' una fiaccola acceſa? In tal caſo, perchè la cauſa preteſa mirabilmente accreſciuta non ha fatto nulla? O gli effetti non ſaran più proporzionati alle cauſe, o non era quella deboliſſima luce, che aveva riſtretta la pupilla.

Poſto in chiaro il naturale ſtato dell' Iride, ſi può intendere ora facilmente, perchè ella ſi mantenga conveſſa anche nel ſuo maggior allargamento e reſtrizione di pupilla, coſa ſtrana ed ineſplicabile da tutte le ipoteſi, talchè fin lo ſteſſo Winslovio arri-

vò

vò a credere, che un corpo dietro ne impedisse l'appianamento, che per la contrazione delle sue fibre circolari gli pareva che dovesse essere necessario (*a*). Se la dilatazione è lo stato naturale dell' Iride, ella è convessa in tale stato, perchè fatta così per natura, e diventa più convessa quanto più si spiega ristringendo la pupilla, perchè più s'accosta allora al suo vero stato naturale, che è anche quello, in cui ella è più convessa. E chi ne stupisse, e volesse saperne il perchè, cerchi con egual fondamento, perchè gli occhj son tondi, perchè il petto è convesso, perchè finalmente ogni parte è fatta come ella è, e non altrimenti.

Io però volli prima assicurarmi di questo fenomeno, che aveva dato origine a molte discussioni, ed era stato fino in parte negato; sicchè mi parve sin da principio di somma importanza. E non solamente vidi l'Iride sempre convessa negli animali, ma ritrovai di più cosa forse non osservata fin' ora. Cresce la sua convessità quanto più si ristrigne la pupilla; e questo apparisce chiaro ne'

(a) *Luog. cit.*

ne' gatti, e nei cani, e in molti altri animali minori. L' isteſſo è vero anche negli uomini, ancorchè lo neghi il Petit, che ha fatto molte fallaci eſperienze, aprendo gli occhj ghiacciati, ma in vano; perchè la morte, e il ghiaccio poſſono mutar troppe coſe in un occhio, e ſe nulla può dimoſtrarſi, potrei dedurre piuttoſto il contrario da quel che ho veduto io: perchè ho fatto diacciare in varie poſiture occhj più e meno freſchi e pieni de' proprj umori. Biſogna dunque guardar per queſto negli uomini vivi. Gli occhj degli Amici, e quelli di me ſteſſo eſaminati, quanto più ſi poteva, attentamente e da vicino, e guardati alla ſpera, e fin colla lente tanto a pupilla larga, quanto a pupilla ſtretta, mi ſono ſempre parſi coll' Iride conveſſa, benchè a guardar in faccia, per dir vero, queſta conveſſità mal ſi ſcorga. Ma biſogna, per vederla più chiaramente, guardar molto da vicino dentro alla cornea, e per parte, ſicchè ſi vegga ſportare in fuori la conveſſità di queſta eſterna membrana, e ſi vegga tutta la diſtanza dalla cornea all' Iride, ed attraverſo della cornea, l' Iride in ſomma colla pupilla per profilo, che fa il

fon-

fondo di questa camera non piano, nè a piombo, ma convesso in modo che l'apertura della pupilla resta giusto nella parte, che più viene in avanti.

Mentre io esaminava la convessità dell' Iride sul mio gatto, vidi la sua forma particolare, e così diversa dall' umana, che non pare da trascurarsi. L' Iride de' gatti è di tal figura, che per intender meglio, si può supporre come se fosse distinta in due porzioni, o due anelli concentrici larghi quasi ugualmente, quando però è più ristretta, e la pupilla più larga, perchè allora tutta l'Iride s' accosta più alla forma d' un anello circolare. Del resto l' anello maggiore, cioè quel giro esteriore dell' Iride più vicino al ligamento cigliare, pare quasi immobile ne' mediocri moti della pupilla, e ciò non solo ne' gatti, ma negli agnelli, e ne' capretti, ed in molti altri animali, che ho esaminati. Al contrario l' altra porzione, o anello interiore, che fa il contorno della pupilla, è mobilissimo e più convesso dell' altra, talchè unite insieme si potrebbero assomigliare alla cornea unita alla sclerotica, e più prominen-

te.

te. Quando la pupilla è moltiſſimo dilatata l' Iride ſembra per tutto larga ugualmente, e la pupilla appariſce circolare, e ritorna ovale poi riſtringendoſi. Ma la coſa più notabile mi par che ſieno molti piccoli giri di rughe, o pieghette, che naſcono nell'Iride al ſuo riſtrignerſi, poichè ella ſi raggrinza così nel ritirarſi. Queſte piegoline negli animali, che hanno la pupilla ovale, ſi fanno principalmente nel mezzo della larghezza dell' Iride, e nel confine fra l' uno, e l' altro anello, e circondando ſempre il foro della pupilla ſono anche eſſe circolari, ſe ella è rotonda; ovali, ſe ovata; in queſto ultimo caſo però ſon quaſi affatto abolite ed inſenſibili d' intorno all' uno, e all' altro vertice dell' ovato, e maggiori alle parti laterali intorno al mezzo, ove l' ovato è più largo: così ho oſſervato i lembi dell' Iride mobiliſſimi eſſerlo ſempre meno verſo i vertici dell' ovato; il che parrebbe indicare che quella cauſa qualunque ſia, per cui l' Iride ſi muove, in queſti animali non agiſce egualmente ſu tutti i punti dell' Iride. Non così accade negli occhj umani, e dove la pupilla è ſempre circolare, e biſogna che la cauſa agi-

agiſca del pari in ogni parte per tutto, al contrario dell' Iride dei gatti, e di tutti gli occhj, che non hanno il foro della pupilla rotondo.

Ma tornando all' Iride conveſſa, prima d' aver trovato colle mie eſperienze il ſuo vero ſtato naturale, queſta ſua conveſſità diſtruggeva tutte le Teorie immaginate fin' ora de' moti ſuoi. L' Iride ſta fortemente attaccata per tutta la ſua origine al ligamento cigliare, il ligamento alla ſclerotica, onde in quella parte ſua deve eſſere immobile, e ſervire di punto fiſſo a tutti i ſuoi moti. Ora ſe il centro delle forze ſi pone nel centro della pupilla, verſo cui tende d' ogni intorno il lembo mobile dell' Iride, non potrà queſta diſtenderſi ſenza ſpianarſi, perchè eſſendo l' Iride in ogni ſuo punto ugualmente fleſſibile e ſommamente mobile, deve cedere per tutto tanto in un punto che nell' altro a quella forza, che la tira verſo il centro. Il Winslovio in tanta difficoltà ricorſe ad un compenſo, che può parere ingegnoſo, ma non vero. Pensò che l' Iride foſſe conveſſa, perchè applicata alla lente criſtallina, e moventeſi

ſopra di eſſa, onde ne prendeſſe la forma (*a*). Ed anche il Lieutaud ſeguendo l'iſteſſo penſiero ha negato a dirittura la ſeconda camera dell'occhio, credendo che l'Iride doveſſe naturalmente appianarſi ne' ſuoi moti, ſe foſſe ſtata ondeggiante in un fluido (*b*). Non vi reſtrebbe dunque ſpazio fra l'Iride, e la lente per la camera poſteriore dell' occhio contra quel che hanno moſtrato i più valenti Anatomici. Si ſa quel che han detto l'Eiſtero, e il Morgagni, ma più di tutti il Petito (*c*). Queſti molto oſſervando moſtrò finalmente fuor d'ogni dubbio che la camera poſteriore vi è ſempre larga almeno un ottavo di linea, ed anche un ſeſto, e un quarto, ed alla dirittura della pupilla due terzi e tre quarti, giuſto ove dovrebbe eſſere più anguſta, ſe foſſe vera l'opinione del Winslovio. Ma l'iſteſſo Petito crede nato l'errore dal ſervirſi d'occhj non pieni bene de' propri umori, e dalla maggiore preſſione fatta contro la camera poſteriore dell' occhio dal vitreo, e dall' aqueo della prima camera, quando ſi fanno diacciare quegli umori. Ed in fatti ho veduto anch'io ri-

(a) *Luog. cit.* (b) *Eſſay Anatomique.* (c) *Memoir. de l'Acad. Par.* 1721. 1728.

rifacendo l' isteſſe oſſervazioni, che negli occhj umani qualche tempo dopo la morte, lo ſpazio della camera poſteriore è ridotto anguſtiſſimo, o non vi è punto; e finalmente lo ſteſſo Winslovio è poi rimaſto convinto della verità dell' altra opinione, ch' ei ſeguita (*a*). Ma dirò coſa, che moſtra chiaro che la lente criſtallina non fa l' Iride conveſſa. Levata la cornea a due gatti uſcì ſubito l' umore aqueo delle due camere, e l' Iride cadde allora ſul corpo criſtallino, vi ſi diſteſe e preſe la conveſſa forma di lui. Oſſervai l' animale attentamente a pupilla riſtretta; e ſempre non oſtante il criſtallino, l' Iride apparve molto meno conveſſa che negli occhj intatti e pieni d' umore, e non vidi mai quella ſeconda zona, o anello alzarſi ſulla prima. L' isteſſo ſi oſſerva anche non levando la cornea facendoſi un foro, per cui eſca l' umor aqueo delle due camere. Si vede poi facilmente in molti animali che l' Iride non ſi piega, e non prende quella ſua conveſſità ſecondo la forma del corpo criſtallino, che le ſta dietro.

(a) *Expoſit. Anatom.*

CAPITOLO III.

La volontà è la cagione dei moti della pupilla.

DEterminato il vero ſtato naturale della pupilla reſta ad eſaminare, perchè l' Iride ſi muova, quando la luce arriva al fondo dell' occhio. Le teorie propoſte finora ſono incerte, ed imperfette, perchè rinchiudono delle nude ſuppoſizioni, nè ſpiegano tutti gli accidenti; anzi alcune ve ne reſtano, che le diſtruggono. Nè ſi creda già d'avere inteſo tutto col ſapere il vero ſtato naturale dell' Iride, e che quando la luce batte ſulla retina, la pupilla ſi riſtrigne. E' vero che tal coſa viene dopo quella, ma non ne è per queſto l' effetto. E' queſto il comun riſchio, che ſi corre dai Fiſici di prendere per effetto di una tal coſa ciò, che ne vien dopo quella. In tanto è certo che tra la retina e l' Iride non vi è comunicazione organica veruna, non filamento viſibile, non vaſo. Nulla paſſa dall' una all' altra, e gli acutiſſimi microſcopj, e le injezioni più penetranti non

mo-

moſtrano nulla realmente, nè laſciano neppure ſoſpettare di conneſſione inviſibile.

Dunque le impreſſioni della luce nella retina non poſſono per via d' organo riſtrignere la pupilla; ma vi è qualche altra coſa, che la riſtrigne, ed allarga in quella occaſione. Queſte ragioni mi moſſero a credere che i moti dell' Iride non foſſero meccanici, e involontarj, come ſi è creduto fin' ora, tanto più che nel caſo di quelle tante oſſervazioni fatte ſugli occhj del mio gatto con pazienza indicibile, ebbi luogo di conſiderare tutti i varj moti dell' Iride, e fra quelli ne diſtinſi alcuni indipendenti ſenza dubbio dall' azione della luce ſulla retina, e di manifeſta volontà dell' animale. Perchè dunque non tutti? Per uſcir dal dubbio ho fatte queſte eſperienze.

Quando quel gatto percoſſo da troppa luce ſi contorceva, e faceva ogni sforzo per evitarla, la ſua pupilla ſi riſtrigneva moltiſſimo; ma non ſi chiudeva mai totalmente. Che ei ſentiſſe dolore, non ſi può negare, e biſogna anche convenire che ei riſtrigneva la pupilla per non lo ſentire, poichè dopo qual-

che tempo esposto sempre alla stessa forza di luce, si acquietava non dando il minimo segno di dolore, e la pupilla allora s'allargava, ed anche a maggior luce, purchè però non si accrescesse nè subito, nè molto. Era dunque il dolore, che faceva ristrignere la pupilla, non la sola retina illuminata, non meccanica necessità di ignoto ordigno, perchè perseverando la luce, avrebbe dovuto la pupilla mantenersi ristretta, e cresciuta la luce, risserrarsi di più. Ma un'altra cosa, che io vidi, lo prova anche più, e sforza a crederlo. A spaventare il mio gatto con qualche subito e forte romore allargava in quel punto stranamente la pupilla, non ostante tutta quella luce, che gli batteva negli occhj, e seguitava a dilatarla anche più a maggior luce, se cresceva il timore per nuovi e più spaventevoli romori. Lo spavento vinceva il dolor della luce. Sempre accade lo stesso in ogni luogo ad ogni luce e di notte, e di giorno. E' dunque volontaria quella dilatazione della pupilla e nel gatto, e negli altri animali, e fin nell'uomo, che fan sempre lo stesso, quando la paura li prende.

Di notte feci un' altra osservazione, che prova anche più. Posi in terra molti lumi vicini fra loro, e v' andai sopra col mio gatto in braccio, ma tenuto supino, sicchè ei non li potesse vedere, benchè a lui molto vicini. Ed inaspettatamente lo rivoltai in un tratto col viso verso i lumi a quella vivissima luce in atto di gettarvelo sopra, e sospeso in aria per le gambe di dietro. La pupilla in vece di ristrignersi a tanta luce in un tratto s' allargò moltissimo, e si mantenne allargata, finchè durò il timore di cascar su quelle fiamme. L' istesso accadde movendo il gatto a rovescio, cioè co' lumi posti in alto, perchè ei dilatava al solito le pupille, e le tenea allargate finchè io minacciai di lanciarvelo sopra; ma calmata appena la paura, e costretto a riguardare que' medesimi lumi, ristrigneva sempre le pupille.

Ma bisognava trovare qualche altro caso di moti volontarj, che non fosse spavento, per provare più sicuramente questa dottrina, e giusto con mio gran piacere l' osservai negli occhj proprj alla spera. Ogni volta che io accostava un ago, o qualunque altro oggetto

minuto, la pupilla si ristrigneva, e sempre più quanto era più da vicino. Or tal cosa sempre accade o l'oggetto sia lucido, o non lo sia, purchè s'accosti moltissimo all' occhio. Quest' oggetto, che si vede però molto confuso alla prima, cioè avanti che la pupilla si ristringa, diventa chiaro, e distinto subito che la pupilla è ristretta. Dunque ognun vede questi moti essere puri effetti della volontà, nè importa, se que' minuti oggetti rimandino all' occhio o molta, o poca, o pochissima luce, sempre gl' istessi moti si fanno, e si fan tali, che appena la luce più viva può fare altrettanto. In quei casi si ristrigne la pupilla per il bisogno di veder distinto meglio che si può l'oggetto minuto e vicino. E' noto che perciò forza è ristrignere la pupilla per escludere i raggi superflui e divergenti, ed in fatti si ristrigne.

Le cose stabilite fin qui danno due altri argomenti per convincere che tutti i moti della pupilla nascono dall' animo, e sono volontarj. Primieramente la luce fa ristrigner la pupilla in quanto che la retina sente i raggi, o per dir meglio, intanto la pupilla si

muo-

muove in quanto l'animale ſente la luce, e vede gli oggetti eſterni. Biſogna dunque che ſia il *principio ſenziente*, come ſuol dirſi, nell' animale la cauſa di quei moti, e la luce una pura condizione, poichè dipendenti in tutto dalla pura ſenſazione della viſta, e ſempre a quella corriſpondenti, e così l' Iride non ſi muoverà per moti meccanici d' organo. In ſecondo luogo, ſe i moti dell' Iride foſſero meccanici, e non animali, e ſe la luce ne foſſe l' immediata cagione, l' Iride non ſi dilaterebbe mai, ma piuttoſto ſi riſtrignerebbe all' arrivo della luce, e tanto più quanto più di luce batteſſe ſulla retina, perchè ſi pone lo ſtato naturale, o la quiete dell' Iride nella ſua dilatazione, onde vi è più vicina quanto è più larga, e viceverſa quanto più ſi riſtrignerà, e ſi allargherà la pupilla, ſaranno più violente le mutazioni fatte dalla luce, poichè non ſo come poteſſe dirſi effetto dell' azion della luce il riſtrignimento della pupilla, che accade nella quiete, cioè quando ceſſa ogni azione violenta, che la mova; e la luce in ſomma dovrebbe per così dire agire non operando, e biſognerebbe dire che la riſtrizione della pupilla non foſſe lo

ſta-

ſtato naturale dell' Iride, perchè prodotta dalla luce, e foſſe naturale, perchè nel ſonno è riſtretta.

Ma per non laſciare luogo a riſpoſta, volli anche oſſervare, ſe i moti d' ambedue le pupille s' accordavano negli occhi ſani, per trarne fortiſſimo argomento d' un *principio movente comune*. Poſi fra gli occhj del mio ſolito gatto un cartone applicato per taglio ſulla fronte, e ſul naſo, come un diviſorio, per cui ſi poteva illuminare uno degli occhj, e non l' altro, e vidi che ad accoſtare un lume ad uno ſi ſerrava egualmente la pupilla tanto nell' occhio illuminato, quanto nell' altro, e ſcemato il lume le pupille ſi allargano ugualmente. E l' iſteſſo accadeva a riprovare a roveſcio mettendo il lume dall' altra parte. Quel che ſegue nel gatto, ſegue nell' uomo, e in tutti gli animali, e l' ho potuto vedere negli occhj proprj guardandomi alla ſpera. Di più a chiuder un occhio la pupilla dell' altro ſubito ſi allarga, e riapertolo ad un tratto ſi vede la ſua pupilla dilatata al pari dell' altra, ma un momento più tardi ambedue poi ſi riſtringon inſieme. Le pupille dun-

dunque si mutano del pari e d' accordo anche quando la luce illumina un occhio solo. Bisogna dunque che la cagione sia unica, e comune, ma non è certo la luce, nè cosa altra di fuori, perchè non potrebbe agire nell' occhio serrato, o coperto dall' ombra del cartone, nè pure una connessione d' organi fra l' occhio aperto ed il chiuso, l' illuminato, e l' ombroso, perchè gli occhj son due macchine affatto disgiunte l' una dall' altra, e perche si vede da quella esperienza che i moti della pupilla nell' occhio serrato non secondano i moti dell' aperto, ma son bensì i moti dell' aperto, che seguono quei del chiuso. Vi è dunque un' interna forza, che fa que' moti, e governa a suo talento l' uno e l' altro occhio, cioè l' efficace volontà.

Kaav Boerhaave soffiando ne' polmoni d' un cane a petto aperto vide in quell' atto muoversi la pupilla, che tornava immobile subito che egli si fermava dal soffiare (*a*). La retina incapace di sentire nell' animale semivivo ripigliava il senso con quel fiato, come in tutto il resto dell' animale ravvivato,

(a) *Impetum faciens*.

to, onde per queſto allora ſolamente l' Iride ſi moveva. Nè deve finalmente tacerſi che negli ſvenimenti, negli accidenti di gocciola, e negli eſtaſi morboſi, e dopo aver preſo molto oppio la pupilla reſta immobile alla luce.

Queſta è la regola di tutti i moti dell' Iride, perchè quando ſi riſerra la pupilla al troppo lume, ſi cerca così di ſcemare il dolore più che ſi può. In fatti appena ceſſa la moleſtia, che la pupilla s' allarga di nuovo. La luce in queſti caſi dà ſolo occaſione di muoverſi alla pupilla, come la dà lo ſpavento, e la punta d' un ago vicina all' occhio. La volontà riſtrigne la pupilla o per eſcludere la troppa luce doloroſa, o per veder meglio gli oggetti minuti. La volontà la dilata o per ricever più luce, quando è poca, e così veder meglio; e forſe nel timore s'allarga la pupilla per diſcerner meglio quel che ci ſpaventa, e la miglior via per fuggirlo. L' iſteſſo accade ogni volta che ſi guarda attentamente qualche oggetto importante, poichè ſi allarga anche quando vi è tanta luce, che ſi dovrebbe riſtrignere. Così la pupilla

ſi

ſi dilata moltiſſimo nel deſtarſi, e nell' aprir gli occhj al giorno, perchè ſi vuol veder tutto, ma ben preſto ſi reſtrigne al dolor della luce, che poi ſi calma, e di nuovo la pupilla ſi allarga. Sulla ſera ſi allarga ſempre più per ricevere quanto ſi può quella languida luce del giorno, che muore. Viene il ſonno finalmente, e la volontà abbandona l' organo della viſta, e l' Iride ſi ſtende, e ſi accomoda da ſe nel ſuo naturale ſtato di quiete a pupilla riſtretta.

Tutti i numeroſi fatti raccolti fin' ora hanno determinato tre verità principali che la ſola luce della retina muove l'Iride, che la pupilla naturalmente ſta riſtretta, e che i moti dell' Iride ſon volontarj. Ora queſti ne dipendono come effetti neceſſarj, e potrebbono facilmente ſpiegarſi, ſe ei non foſſero ſtati conſiderati avanti, come occaſioni, e mezzi a ſcuoprirle ſeguendo l' ordine, a cui coſtringe il metodo analitico, o d' invenzione, che ho voluto ſeguitare in queſto libro.

Non bisogna però tralasciare di servirsi di queste nuove verità per l'intelligenza di alcune quistioni, che esse possono risolvere facilmente. Il Mariotte sostenne che la coroide, e non la retina sia l'organo della vista, e portò per ragione un accidente, il quale ei credette inesplicabile, se l'organo fosse stato la retina. La pupilla a poco lume s'allarga, a molto si ristrigne, e l'Iride non comunica punto colla retina. Questa opinione nata in Francia, ove ebbe molti illustri seguaci, fu sostenuta principalmente su questo argomento fortificato poi, ed ornato a segno di parer quasi una dimostrazione. Fanno osservare (*a*) che il moto dell'Iride va scemando a misura che per malattia si perde la vista, e perduta intieramente non vi è più moto a qualunque luce l'occhio si esponga, onde bisogna che sia la coroide, e non la retina per cui si vede, giacchè l'Iride è una parte di quella, ed è affatto separata dall'altra. Non posso negare che questa difficoltà non si scioglie nell'antico sistema. L'Anatomia ci assicura che la retina, e l'Iride son due parti fra di loro affatto di-

(a) *S. Ivves, le Cat. Nollet.*

disgiunte. E veramente se i moti dell'Iride fossero puramente meccanici, noi saremmo forse ridotti al silenzio, almeno per quanto io sappia nessuno vi ha risposto, o la risposta non fu nè sicura, nè diretta: tanto l'obiezione era forte. Comunque sia, certo è che si possono diminuire anche i moti nelle pupille senza il bisogno di una comunione fra la retina, e l' Iride, come si muovono tante altre parti del corpo, e la luce è pura occasione di tal moto. Imperciocchè l'animale strignerà la pupilla per veder meglio, o per fuggire la troppa luce subito che ella batte sulla retina, e quando questa sente meno per malattia, l'animo moverà meno l'Iride, e finalmente la retina, perduto ogni senso di luce, non darà più motivo alla volontà di muovere la pupilla. Basta a tutto il solo impero dell'animo sul terzo, e quinto pajo de' nervi.

Le pupille concordi nei moti servono molto bene per intendere meglio alcuni mali degli occhj. I Chirurghi esaminando le cateratte d'un'occhio sogliono prima guardare, se da quell' occhio la pupilla è mobi-

le

le tuttavia alla luce, e baſta un piccol moto per trarne buone ſperanze, e metterſi con fondamento alla cura. Incurabile poi ſi giudica la cateratta, quando la pupilla perde ogni moto. Ma il modo di oſſervare tali coſe ſpeſſo può riuſcire fallace, e ſi corre riſchio di prometter in vano altrui la viſta diſperatamente perduta, e di cimentarſi ſenza biſogno a nuovi mali. Se la cateratta è da un occhio ſolo, i moti dell' Iride non ſarebbono ceſſati anche quando vi foſſe unita una malattia di retina, o di nervo ottico, perchè già la luce dell' occhio ſano baſta a riſvegliare il moto nell' Iride dall' altro occhio per l' uſo antico già preſo di muover inſieme ambedue le pupille. S' aggiunga anche di più che l' ordinaria prova, che ſi fa di chiuder l' occhio ſano per vedere i liberi moti del malato non è ſicura, perchè nell' atto del chiuderſi l'occhio ſano la pupilla dell' altro ſi ha da muovere, come ſi è viſto che ſempre accade in tutti gli occhj. Dunque non ſarà un ſicuro argomento dedurre lo ſtato della retina, e del ſenſo dell'occhio ammalato dai moti, che in queſta prova ſi veggono farſi dall' Iride nell' atto, che ſi chiude l' occhio

ſa-

ſano; e piuttoſto ſi dovrebbe aſpettare qualche tempo per oſſervare gli altri moti ſeguenti ſe naſcono per la luce, che batte allora ſolamente in quell' occhio infermo, e ſe finalmente moto alcuno vi ſi fa dopo quel primo nel chiuderſi dell' occhio ſano, che ſi è detto. Tolto così ogni ſoſpetto d' eſtranea cagione, ſarà ſegno che l' organo della viſta, o l' umor vitreo non ſono alterati, e che vi reſta tuttavia qualche ſperanza. E tutto ciò vale ancora in altri mali dell' occhio, come il glaucoma, e la gotta ſerena, che la chirurgia non riſana. Così ſi potrà con più ragione giudicare di quanto è avanzato il male, e diſtinguere la vera gotta ſerena. In ſomma queſte cautele faranno conoſcere quando la pupilla è veramente immobile per malattia, ed aprono una via più ſicura ad un più eſteſo giudizio.

L' eſatta corriſpondenza delle due pupille concordi nei moti, che ſi è dimoſtrata, pare che riſolva una famoſa quiſtione, che dura ancor fra' moderni Filoſofi, ſe un oggetto ſi veda con un ſolo occhio per vol-

ta. I moti concordi delle pupille ſono volontarj. Dunque chi guarda ſi è fatto l'abito di ſervirſi d' ambedue gli occhj inſieme, perchè ebbe un motivo di adoprarli amendue inſieme, altrimenti non ſi ſarebbe dato il penſiero di metter in opra ſenza biſogno uno dei ſuoi organi, e di fare inutilmente tutti quei medeſimi moti, che fa nell' altro. Siccome non ſi mette in opera inutilmente due braccia, quando ſi ſente che baſta al biſogno muoverne un ſolo. Perchè poi le pupille ſi muovono per uſo antico eſattamente d'accordo, forza è ſupporre che elle ſieno ſtate ſempre uſate ne' medeſimi tempi, ed in comuni occaſioni, e biſogna che ſempre abbiano ſervito al medeſimo uſo l' una, e l' altra, perchè non poſſono più muoverſi diſcordemente, come gli occhj, che non ſi ſanno rivoltare in diverſe parti nel medeſimo tempo, e le dita, che non poſſono muoverſi diſunite.

Nel libro intitolato *Tranſazioni Anglicane* ſi legge un fatto ſingolare d' un certo Ingleſe, che di giorno ci vedeva aſſai bene, ma nel tramontar del Sole gli ſi velava

ogni

ogni cosa d' intorno, come se fosse nebbia, e sul farsi della notte diventava cieco affatto, e non servivano a nulla nè i lumi, nè le lucerne, non il lume di luna, non il chiaror delle stelle. Di giorno poteva costui muovere le pupille ristringendole al solito al maggior lume, ma di notte restavano immobili sempre. Un male sì raro parve con ragione un de' più oscuri e difficili. In quanto però all' Iride immobile nella notte, si vede adesso che un caso tale altro non è che ciò che doveva giusto seguire secondo le tre leggi da noi sopra fissate. La luce, che ristrigne la pupilla, non è quella, che batte sull' Iride, ma sulla retina; i moti dell' Iride son volontarj, e proporzionali al senso della retina. Ora in caso tale, se la retina non sentiva altro che i raggi del sole, l' Iride dovea esser immobile ad ogni altro lume, e la pupilla dovea mantenersi sempre come se fosse al bujo, o come accade nelle gotte serene, e nei glaucomi, ed ogni volta che la retina non sente, e come in quei casi per uso antico la pupilla non si chiude, così accadeva anche a costui. Il Briggio disse non so che su questa cecità

notturna, ma non merita esame. Il Boerhaave tentò di renderne ragione. Trova una non so quale armonia fra le intime parti della retina, e del cervello, e i soli raggi del sole, armonia esclusiva d'ogn' altra luce. Ma come potrà mai un Fisico acquietarsi d' una parola? Quest' armonia è una cosa troppo ipotetica e vaga. E poi basta ricordarsi che il lume della luna altro non è che luce del sole riflessa, e che i raggi suoi son finalmente della stessa natura di quei del giorno, e le stelle fisse son tanti soli, che mandano propria luce, come lui. Non vi essendo dunque differenza da luce a luce, se non in quanto ne viene all' occhio o poca, o molta, non si può intendere questo caso in altro modo che considerando la vasta differenza dei varj gradi di luce. Il Bouguer fatte certe sue sottilissime esperienze ha trovato quella più forte di questa di trecentomilavolte anche a luna piena, (*a*) ed il grande Eulero crede anche di più. In Inghilterra fu prima provato a raccorre i raggi della luce, dopo in Francia Filippo de la Hire lo

(a) *Sur le gradat. de la Lumier.*

lo fece colla famosa lente ustoria dello Schirnausen, e nel foco de' raggj una sera di plenilunio pose uno de' termometri più delicati dell' Amontons, ma non si mosse punto lo spirito di vino in quello stromento. E veramente dovea esser così supposta la sopradetta differenza, poichè il foco de' raggi lunari si riduceva in uno spazietto 306. volte minore, sicchè veniva ad essere appena un millesimo di luce solare. Gli altri lumi sono anche più languidi. Una candela alla distanza d' un piede, e un terzo di Parigi manda un lume minore di quel del sole undicimilasecentosessantaquattro volte, e nemmeno questa muove il termometro, sempre mescolata cogli effluvj de' corpi, fumosa ed impura. Ora al contrario ogni poco lume del sole basta a illuminare per esempio una grandissima sala spargendo per tutto luce chiara e vivace, colorisce i corpi meglio molto di quel che possano mai fare tutte insieme mille fiaccole accese. Illuminando quanto si può nella notte si vede sempre poco e male gli oggetti, che non son vicinissimi all' occhio, sempre nebbiosi e confusi. E' vero poi che le pupille nella notte son sempre più larghe,

onde si vede quanto il senso de' lumi notturni è generalmente più debole; sicchè può darsi benissimo il caso d'una retina, che senta il lume del sole, e non altro. Tale bisogna che fosse la retina di costui, la quale già si vede non era molto sensitiva, non vedendo punto la notte, come veggono gli altri occhj. Ed è molto naturale questa diversità, siccome è naturale che uno vegga tanto meglio dell'altro, e gli animali notturni veggono di notte quel che gli uomini scorgono appena.

Ma vi è di più; la luce del sole non si può dire quanto possa sentirsi nell'occhio nostro più forte. E vi sono gravi ragioni per credere questa differenza del giorno alla notte anche molto e molto più grande di quel che risulta dai calcoli matematici. I Matematici, è vero, hanno approvate l'esperienze del Bouguer, ma queste mostrano solamente che la luce del sole è più densa quanto ei dice di quella della luna, non già che risvegli senso altrettanto vivo, e sia altrettanto forte e non più, e perchè illumina i corpi 3000000. volte di più, non per questo

ſarà la viſta altrettanto più chiara. Queſto Fiſico illuſtre preſo un raggio del ſole trova modo per via di vetri di ſpargerlo talmente che la luce ſi diradi, e diradata illanguidiſca tanto che paja finalmente lume di luna. Paragona quindi lo ſpazio illuminato del primitivo raggio, e tutto il larghiſſimo campo, che occupa, quando è tanto diradato, e così miſura l'una, e l'altra luce. Ma chi dirà che la luce agiſce ſui corpi con forza proporzionale alla ſua quantità? Ed in ſimil ragione riſchiara i corpi, gli oggetti? La ſenſazione riſvegliata ſull'occhio molto meno può miſurarſi con queſte ragioni, non vi eſſendo relazione alcuna fra la luce e l'azion d'un nervo, che ſente nel cervello. S'oſſervi che poco diſtante dal foco dello ſpecchio uſtorio la luce, a por la mano nei raggi, ſi ſente appena, ed il termometro non ſi move quaſi punto, quando nel foco tutto ſi ſtrugge, ſi brucia, ſi vetrifica in un momento. Se la ſuppoſta proporzione vi foſſe, dovrebbe la forza creſcere con eſatta ragione nell'accoſtarſi al foco, eppure al contrario creſce a diſmiſura. Ora ſe la luce del ſole accreſce la ſua forza molto più che a proporzione

de' ſuoi raggi, non ſaprei dire quanto mai ſarà più forte del lume di luna, ma certo ſempre aſſai più di quel che porti quel calcolo. Che ſi potrà poi dunque dire della ſenſazione ſulla retina, e degli oggetti più, e meno diſtinti di giorno, e di notte? Qui non biſogna confondere quattro coſe diſtinte, i raggi molti o pochi, forti o deboli, gli oggetti chiari o ſcuri, il veder bene o male.

CAPITOLO IV.

Riſpoſta alle Obiezioni: Si prova ancora che la reſpirazione, e lo ſternuto ſono moti volontarj.

MA non baſta l'aver dimoſtrato dirittamente le verità ſtabilite, biſogna anche riſpondere alle difficoltà, che potrebbero farſi con qualche ſeducente apparenza di ragione. Potrebbe opporſi che la pupilla a troppa luce riſtretta, a poca allargata moſtra il ſuo ſtato violento eſſere la riſtrizione, giacchè, perchè ſegua, vi vuole una forza

vio-

violenta, ed esterna, e la dilatazione al contrario naturale, perchè succede al cessar della luce. Ma quì si prende per causa quel che è pura occasione. Alla languida luce accade che la pupilla s' allarghi, perchè l'animale vuol vedere, ed ha trovato in pratica che gli conviene allargar la pupilla e lo fa, e lo fece, e lo rifece fin dall' infanzia innumerabili volte, talchè divenne un moto abituale, a cui s' avvezzò con sì lungo esercizio nel continuo bisogno di vedere. E' troppo poca quella luce per veder bene, e bisogna aprir più la pupilla per riceverne dell' altra. Ora l' animale è vero che non sa di questo la fisica ragione, ma conosce solo di veder meglio, così tanto basta per lui. Viceversa alla troppa luce nascono due mali, un senso molesto nella retina, e la vista confusa, onde non si allarga la pupilla, ma si ristrigne per fuggir il dolore, o veder meglio.

Un altra difficoltà nasce dal veder la pupilla molto allargata nei morti, anzi negli animali di poco uccisi. Ella è sì larga che l' Iride appena si vede. Tal cosa potrebbe far credere la dilatazione, non la ristrizione

na-

naturale alla pupilla, perchè la morte portando l' ultimo riposo a tutti i moti par che disciolga ogni violenta contrazione, e tutto allora ricada nel vero naturale stato di quiete. Ma primieramente questo fatto non è sempre vero, come dai molti si racconta. Io ho veduto il contrario più volte in varj animali, e ne' cadaveri umani aveva già veduto il Winslovio la pupilla mediocremente ristretta, e qualche volta moltissimo, e non la vide mai dilatata; le quali osservazioni il Morgagni ha poi citate per opporsi al Merì. Io medesimo fra tutti i moti di malattie naturali più della metà ho ritrovato colle pupille ristrette, a ben pochi dilatate, ed al resto nè larghe, nè strette. Ma quando ancora le pupille de' cadaveri fossero tutte larghe risponderò col grand' anatomico Italiano (*a*) che la pupilla dilatata de' morti non dimostra la dilatazione naturale, come le palpebre, che restano aperte, non provano che una forza animale non le tenga aperte in vita, nè se ne conclude mai che questo sia il loro stato naturale, perchè si sa d' altronde che

(a) *Morgagni Epist. Anat.*

che vi sono dei muscoli elevatori, i quali la volontà governa. Una cosa da me più volte osservata discioglie il dubbio in gran parte. I gatti, i cani, ed altri animali di sangue caldo, quando affogano e periscono di morte violenta, hanno la pupilla larghissima a tal segno che quasi sparisce tutta l'Iride, nè ritorna stretta, se non qualche tempo dopo alla morte. S' allarga dunque la pupilla negli sforzi più grandi dell' animale, che muore, e può credersi che ciò si faccia, perchè tenti veder quanto può gli oggetti, che spariscono, e ricevere la luce, ch' ei più non sente. Subito dopo la morte l' Iride poi non si rallenta per lo più, se non poco, siccome spesso in molti muscoli accade, ed in altre parti, che restano convulse, o ritirate, e dure, quali erano poco prima al partir della vista, se ei spirò nei dolori, e fra le convulsioni.

Ma prima di risolvere affatto questa difficoltà bisogna sentirne un' altra più forte, perchè vi sono delle risposte opportune ugualmente ad amendue. E l' obiezione è: in tutti i mali del nervo ottico, e nel glaucoma la pu-

pupilla è dilatata, non chiusa; eppur lo dovrebbe essere, se questo fosse il naturale suo stato. L' osservazione in genere è vera, ma in primo luogo le prove del naturale stato della pupilla nella sua ristrizione sono per se stesse dirette, e decisive, sicchè contro non vagliono obiezioni indirette, ed ambigue, come queste. Ne' cadaveri, e nelle malattie chi può saper che non si muti qualche cosa nell' Iride? Chi sa che non le manchi il modo qualunque siasi per distendersi? Ogni poco d' umore, che scarseggi ne' suoi sottilissimi canali, i nervi, che non influiscono più, ogni piccolo sconcerto in somma può bastare a far tutto, e l' Iride può guastarsi talmente da rendersi immobile. Vi sono dall' altra parte troppi esempj di muscoli, e di membra, che in vece di ricadere nello stato naturale, restano tali, quali le mutò o la contrazione violenta, o qualsivoglia altro moto accidentale. I cadaveri restano pure rigidi nelle membra, e molte volte in quegli atteggiamenti, in cui gli sorprese la morte, per non ridire l' esempio delle palpebre aperte. Sicchè non si può dedurre alcun argomento, che vaglia, dalle malattie, e dai cadaveri, per de-

decidere del naturale ſtato nella vita, e nella ſanità. Ma per paſſare alle prove dirette, è vero che i ciechi tengono aperta la pupilla; ma chi ha perduta la viſta non ceſſa perciò di bramarla, e di muovere gli occhj, come ſe ei foſſe per vedere; e il cieco è per appunto nello ſtato di chi ſi trova al bujo, e non ha perduta la viſta. Quegli per biſogno di luce tiene allargata la pupilla; anche il cieco dunque l' allargherà non per la luce, ma per una volontà non più libera, poichè l' uſo antico, e la perpetua voglia di vedere ha reſo abituale quel moto. In fatti tiene fino aperte le palpebre, come quando ei vedeva.

In far queſti moti non ſi riflette, è vero, perchè ſon fatti abituali, ma per queſto non ſon volontarj, come lo ſono tutti gli altri moti per lungo uſo neceſſarj. La volontà fece una volta naſcere tutti queſti moti, ma poi ſi fece di eſſi un abito inſuperabile. L' animale non ſi ſa più ritenere, e fin gli organi ſteſſi ſi riducono quaſi a non potere far altri moti, che i ſoliti già tante volte ſenza poſa rifatti. Queſto è quel che fa l'abi-

bitudine. Nè ferve il rifpondere che fi è fatto l'abito di riftrignere, quanto di allargare la pupilla, e che non oftante in quei mali non fi fa ufo di queft'abito, onde non vi è ragione, perchè il primo abito prevalga; ficchè non è vera quefta abituale dilatazione nei ciechi, ma piuttofto è quello lo ftato naturale della pupilla: Perchè io rifpondo che a rigore non vi è abito alcuno nel riftrignere la pupilla, che altro non fa che ritornare nello ftato, in cui ftarebbe fempre, ma l'affuefazione fi è di mantenerla allargata, finchè la luce non offende e turba la chiara vifta. E in tal cafo fi tende fempre a dilatarla, onde prefto fe ne fa l'abito, e quefta volontà permanente poi non fi muta, e quell' abito di fare tal mutazione già prefo più non fi fofpende, finchè non fopragiugne il dolor della luce, o altro bifogno di fcorgere diftinte le cofe o troppo vicine, o troppo illuminate. E quando ancora foffe vero che la pupilla fi riftrigne per abito, come per abito fi allarga, giufto per quefto i ciechi dovranno tenerla allargata, perchè fono fempre nel bifogno di vedere, cioè nel cafo di far prevalere l'abito della dilatazio-

ne,

ne, e non riſtrignerla mai, perchè non ſentono mai troppa luce, nè biſogno di riſerrarla.

Ma perchè non ſi può egli dunque allargar la pupilla, o riſtrignerla quando ſi vuole? In fatti poi non ſi può fare. Come dunque ſon moti volontarj, e la noſtra volontà non gli governa? Veramente non vi ſarebbe riſpoſta, ſe ciò foſſe vero; ma ſi ſa già che gli organi avvezzi a muoverſi per lungo uſo ſempre per un verſo, ſi rendono inetti ai moti contrarj. Conviene ſpiegare e dimoſtrar ciò, che io dico, col fatto, e colla ragione. Ma prima ſi moſtri quanto è debole l' argomento oppoſto: Si comandi per prova a chi che ſia di non batter occhio per un' ora, l' eſperienza ſi tenta, ma non vi ſi rieſce, ed alla fine una volta, o l' altra vien fatto di muovere le palpebre. Si ha da dire per queſto un moto organico il batter degli occhj? Se ci vien voglia di muover l' orecchie ci viene inutilmente, come ognun ſa; dunque i muſcoli delle orecchie non ſaranno iſtrumenti di moto animale, e ſi dee dire che quei pochi, e rari, che pur le movevano, lo facevano per or-

organica neceſſità? Il paſſo, e il corſo ſono volontarj, eppure ſe un uomo ſi teneſſe faſciato dal ſuo naſcere fino a grande, e poi sfaſciatolo ſi comandaſſe ad un tratto di paſſeggiare, che ſarebbe coſtui con tutta la ſua volontà? Gli occhj ſi muovono liberamente, eppure quando ſi vuole voltarne uno per un verſo, ed uno per l'altro, e guardare in diverſe parti in un tempo, non ſi può fare. I moti dei loro muſcoli non ſono meno volontarj per queſto. Vi è chi è meſſo in fuga da un ragno, da un gatto, e ſa pure che queſte beſtie non ſono mal facenti, ma fugge, nè può non fuggire, per un orrore non inteſo, che nacque in lui dalle prime mal conneſſe idee dell'infanzia. Fugge in ſomma, perchè ei vuol fuggire, eppur fugge non volendo, perchè la ragione è vinta dall' orrore. Vi ſon dunque due generi di moti animali, che non biſogna confondere, gl' *irreſiſtibili*, e i *deliberati*, e due modi di volere, per uſo, e per ragione.

Quando ho io riſoluto d'andare a ſpaſſo, e m' incamino, non proſeguirei, ſe io non voleſſi ogni volta alzar il piede, eppure

non

non delibero ad ogni passo; il Suonatore non suonerebbe armonioso, se un consiglio dovesse precedere ogni volta i rapidi moti di ciascuna delle dita, che ei muove in tempi determinati, e pone ove vuole senza abbadarvi in certi luoghi appunto del violino. D'altronde poi è certo che vi son certi moti, che non si san fare alla prima, e benchè volontarj bisogna impararli a fare per pratica, altrimenti basterebbe l'intenzione a fare all'improviso un ballerino eccellente, ed un Cantor angelico.

Un esempio di moti, che non si san fare, che in quelle circostanze, nelle quali noi gli abbiamo sempre fatti, pare che ne somministrino i minimi muscoli interni dell' udito. Perchè si crede che la membrana del timpano sia stirata di più da quel vicino muscoletto dell' Eustachio, quando si vuol sentire i languidi suoni, come si suppone dagli Anatomici, siccome la pelle d' un tamburo si tira, o s' allenta per suonare o forte, o piano. Anzi non è mancato fino chi pensò che quella membrana s' accordasse ai varj tuoni mettendosi all' unisono[*], ed oscillando

del pari coi tremori dei corpi estranei sonori, e così gli facesse passare dall'aria esterna fino ai nervi di quell'organo nell'intime caverne dell'osso. E veramente pare che qualche cosa accada, perchè si può volendo sentire suoni, che prima non si poteva, e quando la membrana è rilasciata, si sente poco, o punto. Onde fu pensato anche per questo agli altri minuti muscoletti posti intorno a quella membrana, e finalmente furono riputati questi moti veramente animali, e spontanei. Ma l'uso lungo e costante non li lasciando adoprare in altro caso gli rende inutili ai moti nuovi. E' vero che il respiro si può regolare più, o meno forte, e veloce, e fino sopprimere, basta sol che si voglia; ma bisogna ricordarsi, che in mille circostanze s'apprese a respirare variamente fin da principio della vita, nè sempre per evitare l'oppressione del petto. Si canta, si parla, si soffia, si succia, si suona, e cento altre cose si fanno variando, e modulando il respiro. Per questo appunto certi moti delle dita non si sanno fare separatamente e in modi contrarj ad un tratto, ma si adoprano liberamente le mani, e le gambe, come ci piace.

Il moto uſato ſi fa dunque obbligato in modo, che non ſi muta più nemmeno volendo. Pochiſſimi ſanno girar in ſu le pupille ſenza alzare le palpebre, e muovere i cigli ſcompagnati; nè ſi ſa muovere i muſcoli intercoſtali d' una parte del petto ſolamente, e fin l' iſteſſo diaframma non è poſſibile abbaſſarlo da una parte ſola, ancorchè un nervo frenico ſolo, quando è ſtimolato non irriti quel muſcolo altro che dalla ſua parte, e faccia conſiderare il diaframma, come un muſcolo doppio.

Ora ſi poſſono adattare queſte ragioni al caſo noſtro. Ci avvezzammo per comodo ad allargar la pupilla alla poca luce, e nel biſogno di veder bene oggetti minuti, e di riſtrignerla al troppo lume: provando, e riprovando fin da' primi anni, e preſo pratica in queſti moti ſi fan poi ſpeditamente, ma ſempre per volontà, e ſempre poſſiamo ritornar mille volte a rifarli, quando ci piace, purchè ſia ſempre nel caſo di queſt' uſo già preſo, di cui ſolo ſempre ſi tratta. Si può per eſempio allargar la pupilla volendo, baſta uſcire dal lume, e ſi può anche riſtri-

gnere, basta voltarsi al lume, e guardar da vicino; ma chi volesse poi allargare e ristrignere le pupille a suo capriccio fuori di questi bisogni per sola voglia di farlo; non lo può fare. In tutta la vita non si è mai fatto, nè vi si è presa pratica in farlo, onde non è maraviglia, se non riesce, come non riuscirebbe passeggiare la prima volta all'improviso, nemmeno muovere l'orecchio. Così gli occhj si girano uniti per uso inveterato preso a principio per veder con più comodo. Che se l'uso fosse stato di muovere gli occhj disuniti, si potrebbe farlo anche da grandi, come riesce a' bambini. Ma non per questo è tolta la libertà di girare gli occhj liberamente, benchè si debba girargli accompagnati. In simil guisa non è perciò che la pupilla non s'allarghi, e non si ristringa volontariamente ancorchè questo suo moto sia sempre determinato ad un bisogno di veder meglio un oggetto presente. Si fa facilmente per uso preso, quando si vuole, ma questa è volontà *abituale*, per dir così, un volere, che fu libero; ma perchè si volle tante volte, diventò necessario e compagno indivisibile ne' nostri bisogni. Nell'istesso modo non si può far

far di meno di non voler esser felici, però sempre siamo noi, che vogliamo questa felicità. Il Savio vuole la beatitudine, ma è costretto a volerla. Vi è dunque una volontà ridotta a servire per forza ai bisogni, che nascono in noi dalle cose di fuori, non per nostra scelta; e questa volontà sforzata non dee confondersi punto coi moti, che non sono volontarj in verun modo. Di questa sorte sono dunque questi atti abituali. Nè ci è tolto perciò di poter fare ogni sforzo per reprimergli. Vero è però che lo sforzo sarà sempre vano, o se una volta s'arriva a tanto, ci vuole una lunga ed ostinata fatica, e bisogna infinite volte provarvisi, e questo è poi ciò, che si chiama virtù, e così si fanno gli Eroi. Nel nostro caso delle pupille mai cadde in pensiero a nessuno di ristrignerle, e di allargarle fuor dell'occasione del vedere, e forse non sarebbono buone per fare un moto nuovo, ed insolito, onde non sarebbe maraviglia che non riuscisse. Ma non perciò può dirsi impossibile l'arrivar a muovere le pupille ad arbitrio, e vincere come gli altri anche questo abito inveterato.

Quindi è che per ridurre gli Stagliani al ſilenzio non baſta il dire che certi moti non ſi ſan fare, o non ſi poſſono malgrado ogni sforzo, ſicchè perciò gli organi non dipendono dalla volontà. Riſponderanno ſempre coſtoro che non ſi è fatto pratica in eſercitare quegli organi, ma ſi è preſo al contrario una conſuetudine antichiſſima di muoverli in un certo modo, e non punto altrimenti; onde non è maraviglia ſe poi non ſi rieſce a non fare quel moto conſueto, o farne un altro nuovo in vece di quello. Ma ſi potrebbe quì ſtabilire una regola nuova, cred'io, ed incontraſtabile contro di coſtoro per diſtinguere i moti involontarj, e di pura neceſſità della vita, dai volontarj, e dell'animo. Si ſa in generale che tutti i muſcoli, che fanno i moti volontarj, ſi contraggono a pugnere, o premere i loro nervi. Al contrario poi il cuore, il ventricolo, gl' inteſtini, e la veſcica non ſi muovono punto, ſe ſi pungono i nervi, che ricevono, o ſi vellichi, e fori con aghi il cervello, e la midolla della ſpina, come per molte e replicate eſperienze me ne ſono più volte aſſicurato. Ora l'animo per muovere gli organi adopera di cer-

certo i nervi, ed il ſottiliſſimo fluido, che gli riempie. Dunque ſe ne ſervirebbe anche nel cuore, ed in quelle viſcere, ſe egli foſſe che le moveſſe, e ſtimolati i loro nervi, ſi dovrebbono muovere, ma non ſi muovono; dunque il moto loro è puramente meccanico, e non è arbitrario, e nemmeno abituale. E' coſa chiara inoltre che queſte viſcere non ſon moſſe dal fluido de' nervi, come gli altri muſcoli, giacchè non le muove la volontà, nè la puntura del nervo. Dunque in generale le parti del corpo affatto independenti dall' animo o ſon ſenza nervi, o biſogna crederle fatte in modo che i nervi, che vi ſi trovano, ſono incapaci di produrvi alcun moto. Queſte viſcere eſſendo fornite di fibre irritabili ſi dovran muovere per la forma loro, e per le coſe di fuori introdotte, che le toccano, diverſiſſime dal fluido de' nervi, le quali ſempre vi ſono, e ſempre pungono; così l' orina fa ſtrignere la veſcica, lo ſtomaco, e gl' inteſtini ſon moſſi dai cibi, ed il ſangue de' ventricoli fa battere il cuore.

Io credo dunque che gli animali ſani non abbiano mai organo alcuno moſſo per moto meccanico, e che poſſa inſieme ſervire alla volontà. Non biſogna diſſimulare quei valenti Fiſici, i quali hanno creduto così del reſpiro (*a*), nè le diverſe loro opinioni applaudite. Coſtoro hanno immaginato chi lo ſpirito animale, e chi un' altra coſa dopo l' eſpirazione, che sforzaſſe i muſcoli a fare l' inſpirazione. Ma in ogni modo, ſe il reſpiro foſſe involontario fatta l' eſpirazione ſi dovrebbe riprendere il fiato per forza anche noſtro mal grado, perchè l' animo non può trattenere il corſo de' moti prodotti neceſſariamente per urto meccanico, come ſarebbono ſecondo le ipoteſi di coſtoro. Queſto ſi vede ſempre, baſta per prova pungere qualche muſcolo volontario, o il nervo, che vi va. Per quanto allora ſi voglia in contrario forza è che il muſcolo ſi contragga anche noſtro mal grado. Il muſcolo finalmente non può non ſi muovere ogni volta che il fluido de' nervi ſi mette in quello ſtato medeſimo, nel quale la contrazione ſuole accadere. Lo di-

(a) *Stroemio*, *Boerahave*, *Ambergero*, *Martino*, *Ludvigio*, *Zinn.* &c.

dimoſtrano le convulſioni, che non ſi poſſono ſopprimere, e quando rieſce di trattenerle accade ſolo, perchè ſono sì languide che i muſcoli, che ſi oppongono con moti contrarj, prevalgono moſſi dalla volontà, e fatti agire più forte in un tal caſo, ove è creſciuto il biſogno di reſiſtere. Onde la convulſione non ceſſa allora, perchè il fluido, che la riſveglia, ſia trattenuto, ma perchè ſi è accreſciuto altrove altre forze, che baſtino a ſopprimere queſta. Ora il fatto ſi è che ſeguita l'eſpirazione tutti i muſcoli, che devono allargar il petto, reſtano rilaſciati, molli, e cedenti, nè ſi ſcuopre che ei ſi sforzino punto di contrarſi di nuovo, perchè non reſtano duri punto a toccarli, come lo è manifeſtamente ogni muſcolo, quando comincia a contrarſi. Io ne ho fatta più volte la prova ſopra di me nei proprj muſcoli giacendo, e taſtandomi il petto in ogni parte mille volte per eſſere certo, e ſi può ſentire ancora in molti animali, e più facilmente nei cani levrieri, perchè ſon più magri. Ma ſi ſentirebbe il contrario, ſe per neceſſità ſi doveſſero contrarre. Dunque allora che ſi contraggono non lo fanno per neceſſità macchinale, nè per

il fluido de' nervi, che con perpetua vicenda vi accorra.

Nè si può dire che il petto non s' allarga, perchè l' animo lo vieta colla forza de' muscoli contrarj. Ognun s' accorge che seguita l' espirazione si può volendo trattenersi da ripigliare il fiato, anzi in fatti è trattenuta spessissimo nelle più lievi distrazioni dell' animo altrove occupato; ma di più si può fare anche senza muovere muscoli per questo, basta lasciare la cassa del petto a se stessa senza far punta forza, nè ritenersi punto. Si può vedere per qualche tempo, come tutto resta in somma quiete, nè si sente nascere affanno, nè stimolo a respirare. Se l' inspirazione dovesse necessariamente succedere, questa tranquillità per qualche tempo durevole non vi potrebbe esser mai. I muscoli poi, che abbassano il petto, non potrebbono opporsi a questo organico allargamento, perchè in fatti non si contraggono, come si sente fin toccando al di fuori. Si trovano molli e rilasciati anche questi giusto nel tempo che l' inspirazione non si fa. Anzi di questi muscoli depressivi del petto

si

ſi può dir veramente che non s' adoperano mai nel placido reſpiro ordinario, e ſe ei s' adoperaſſero per trattenere l' inſpirazione, ſi dovrebbe ſentire gli sforzi dei muſcòli contrarj inſpiratori inrigiditi, il che non ſi oſſerva.

Un moto volontario inſieme, ed organico potrebbe forſe crederſi lo ſternuto, perchè qualcheduno ha potuto ſternutire a ſuà voglia (*a*). La corrente de' Medici lo ſtima anzi un puro macchinal moto. Il Wiliſio credette di veder un ramo del nervo oſtalmico, che ſcendendo poi diventava intercoſtale, e quindi volle render ragione dello ſternuto immaginando un conſenſo, per cui l' irritazione dal naſo propagata per i nervi comunicanti, faceſſe riſentire tutti que' muſcoli, che ſi muovono in queſt' atto. Molti Anatomici lo ſeguitarono. Ma ſcoperto poi che il fatto non era così, cadde l' ipoteſi; finche l' Illuſtre Anatomico Meckelio finalmente con molta ſottigliezza ha ritrovato la vera origine del nervo intercoſtale (*b*). Il ner-

(a) *Hildano Cen. I.* (b) *De nervo quinti paris.*

nervo maſſillar ſuperiore, il quale altro non è che il ſecondo ramo del quinto paro dei nervi del cervello uſcito appena dal cranio, manda un ramo ripiegato all' indietro, che ritorna verſo il cranio, e va fino agli organi dell' udito, e queſto conoſciuto ramo ſi chiama il nervo Vidiano. Dal nervo Vidiano ſi diramano molti nervetti, che vanno alle narici. Poco più indietro ſi ſtacca il ramo, che va a fare il nervo intercoſtale unito con un altro ramo, che ſcende dal ſeſto paro. Ora Egli dice che ſe qualunque coſa ſtimoli i nervi del naſo, il moto ha da paſſare a tutto il nervo intercoſtale, e per la conneſſione del nervo intercoſtale col frenico, e per le altre ſue diramazioni, dovrà muoverſi il diaframma, e gli altri muſcoli del collo, del dorſo, e dei lombi. Ma tutti queſti penſieri in generale, ſe io non erro, non provano nulla. Si vede in ſomma ſolo queſto che lo ſternuto vien dopo allo ſtimolo fatto nel naſo, non già che lo ſtimolo ne ſia la cagione efficace, nè ſi dimoſtra che quel moto ſia organico puro. Vi ſono molti muſcoli, che ſi muovono per ſola occaſione di altri moti, da' quali però non dipendono. E perchè non

può

può essere l'animo, che sternutisca per liberarsi da quel disagio, come fa nel respiro? In tanto, se lo sternuto fosse meccanico, par che si potrebbe farlo nascere a piacer nostro stimolando a dirittura i nervi del naso; ma l' esperienza mostra il contrario, perchè ne' gatti, e nei cani morenti, o morti appena ho stimolati i nervi del capo, massime il primo, e il quinto pajo punsi in molti modi, e vellicai, e ferii, e mai si risvegliò lo sternuto. Queste sole esperienze secondo me bastano per provare che lo sternuto non è cosa macchinale, perchè già i muscoli si contraggono in generale ogni volta a stimolare i nervi, che vi vanno. Non se ne dubita più; anzi è noto omai che negli animali morenti, e fino nei già morti i muscoli durano a muoversi per lungo tempo, se per lungo tempo si stimolano i loro nervi.

Tutte le supposizioni di consenso nervoso son fabbricate sopra un fondamento, il quale poi è falso affatto, e l' esperienza lo smentisce. Hanno sempre supposto che, quando si stimola un nervo, il moto possa communicarsi ugualmente per tutti i suoi rami

sot-

ſotto, e ſopra al luogo dello ſtimolo. Ma io ho viſto mille volte, e l' han veduto anche prima di me l' Hallero, e l' Oder che non ſi contraggono mai altri muſcoli, che quei ſotto al luogo, dove ſi ſtimola il nervo, e non mai quelli, ai quali vanno rami del medeſimo tronco diramati ſopra al luogo dello ſtimolo. Alle ranocchie, ſe ſi tagli il capo, e ſi punga leggermente la midolla ſpinale, penetrando con un ago ſottile dal collo giù per la ſpina, le gambe reſtano immobili, ma ſi muovono bensì muſcoli delle braccia, o della deſtra, o della ſiniſtra secondo qual parte ſi punſe della ſpinal midolla, cacciandovi la punta dell' ago. Viceverſa poi, ſe ſi tagli la ſpina ſotto alle braccia, e di lì ſi punga all' insù, non ſi muovono, finchè la punta non è arrivata ſalendo alle ſpalle, ed al luogo delle diramazioni dei nervi bracchiali. Da tali eſperienze, e moltiſſime altre da me fatte anche negli animali a ſangue caldo reſta chiaramente provato che tutte le fila de' nervi diſtinte fra loro non hanno origine comune fuori del cervello; onde non vi è via di comunicazione per cui poſſa lo ſtimolo paſſare da un filo all' altro, e per

li

li rami ſenza ricorrere al comune principio nel cervello. E quando ſi deſſe queſta immaginaria comunicazione de' moti, ſe ne dovrebbero far molti altri. Per eſempio non ſi torcono gli occhj verſo le tempia, quando ſi ſternutiſce; eppure il nervo del ſeſto pajo, che diventa in parte intercoſtale, va anche ai muſcoli retti eſterni degli occhj, che voltano l'occhio all' infuori. Ed anche quì il fatto ſi è che ſtimolato il nervo intercoſtale io non ho viſto mai voltarſi gli occhj all' infuori, come non ſi voltano nemmeno nello ſternuto. Finalmente lo ſternuto ſe foſſe macchinale, conſerverebbe in eſatta corriſpondenza collo ſtimolo produttore, altrimenti ſarebbe un effetto non proporzionato alla ſua cauſa. Vi è chi ſternutiſce al ſoave odor della roſa, e vi è chi non ſi muove agli odori più forti, eppure lo ſtimolo, e l'urto è tanto maggiore. Ma vi è di più. Lo ſpirito di ſale ammoniaco tanto in liquore che in polvere non fa ſternutire quaſi mai a tenerlo anche ſotto il naſo lungamente. Baſta che non ſi tiri ſu per il naſo il fiato, eppure arriva fino a fare nelle narrici un bruciore inſoffribile. Ma ritirando il fiato, fa ſubito

ſter-

ſternutire ancorchè non ſi tenga tanto vicino, e non ſi ſenta alcun bruciore. Ora chi dubiterà ſe uno ſtimolo ardente ſia più forte d' un languido odore? Ho fin punto e fregato con uno ſpillo di ferro le narici ai gatti, ai cani, ed agli agnelli, ed ho verſato nel naſo ad eſſi i più forti liquori ardenti, e corroſivi, come lo ſpirito di nitro fumante, l' olio di vetriolo, e non mai queſti animali ſternutirono; ſicchè lo ſternuto in ſomma non è proporzionale allo ſtimolo nel naſo. Il Tabacco in polvere fa ſternutire le prime volte, e poi non può farlo più, nè vale il prenderne anche del più forte, o in maggior copia. Nè ſi dica mai che queſta polvere preſa nel naſo renda i nervi ottuſi, perchè dopo queſta aſſuefazione ſi ſeguita non oſtante a ſternutire agli altri odori anche molto più languidi.

Qual ſarà dunque la cagione dello ſternuto, ſe non è moto macchinale. Vi ſono delle ſperienze, che lo dimoſtrano intanto dipendere dal ſenſo. Talora ſternutiſcono quei, che eſcono alla gran luce delle tenebre, e già fino dai tempi d' Ariſtotile era ſtato oſſer-

ſervato che chi guardava il ſole, o altri corpi lucidi ſternutiva facilmente. Qui non credo che ſi vorrà ricorrere con il Wiliſio nè ai nervi cigliari dell' Iride derivati dal medeſimo tronco di quei, che vanno alle narici; perchè, quando la luce non arriva, o non ſi ſente ſulla retina, non ſi ſternutiſce più, come accade nei ciechi per glaucoma, o per gotta ſerena, o per opacità dell' umor criſtallino, benchè la luce batta ſull' Iride. Il Sig. Giuſeppe Slop Trentino mio riſpettabile Amico è uno di queſti rari, che ſternutiſcono alla luce, anzi ſi volta al ſole tal ora per farlo più facilmente, quando da qualche altra coſa è ſtimolato nel naſo. Pregato da me ſi miſe davanti gli occhj un tale ordigno, che parava la ſola pupilla laſciando ſcoperta l' Iride al ſole, ed allora non più ſternutiva. E poi ſe queſto ſternuto naſceſſe per l' Iride, ad irritarla dovrebbe riſvegliarſi, eppure non ſegue mai negli animali, nè pungendo, nè bruciando, nemmeno colle elettriche ſcintille. Perchè dunque queſto ſternuto non ſi dà mai, ſe la retina non ſente, nè queſta comunica coll' Iride, biſogna dire che lo ſternuto è volontario. Quando dunque il ſenſo

ſa lo ſternuto, talchè non più ſentendo, non più ſi ſternuta, forza è che l'animo volente ſia che determina a ſternutire, e quando ſi ſternutiſce alla luce forſe ſi fa l' impreſſione ſulla retina corriſpondente in qualche modo a quella degli odori nel naſo. E fin lo ſteſſo Meckelio ancorchè già perſuaſo dell' ipoteſi contraria queſta volta quaſi ne vuol dubitare (*a*).

E poi è certo che la retina non comunica coll' Iride, onde la luce non può mai eſſer cauſa, ma occaſione dello ſternuto, ſicchè la vera cauſa ſarà neceſſariamente la volontà. E in fatti ſi ſternutiſce, ſe ſentiamo ſolleticare le narici. Del reſto finito appena quel faſtidio non vien più voglia di ſternutire. Si ſa per prova il modo di eſpellere dal naſo quel che ci moleſta col fia-

(*a*) Parrà certamente ſtrano che Martino Schovckio abbia ſoſtenuto nella ſua opera *de Sternutatione* Amſt. 1664. p.53. che chi guarda il ſole ſternutiſce dalla luce, che va a ferir direttamente la membrana delle narici. Anche l' illuſtre Autore delle malattie delle Donne par che ſupponga che ſi ſternutiſca al ſole, perchè la luce arriva a battere ſulla membrana interna del naſo. *Traité des Maladies des Femmes T.2. p.229. Avig.*

fiato impetuoſo, onde ſi allarga il petto per ricevere molt'aria, e ſi abbaſſa il diaframma, e finalmente ſi ſternutiſce, nè ſi ceſſa finchè dura il ſolletico nel naſo; anzi lo ſternuto ſi può ſopprimere fin quando è già incominciato, ſe ſi riſvegli un ſenſo nuovo, che vinca il primo ſtimolo. Baſta pigiare negli angoli degli occhj verſo il naſo, o fregar forte, ſi ferma l'incominciata inſpirazione, ſi abbaſſano le coſtole a poco a poco, e riſale da ſe il diaframma al ſuo luogo ſenza eſpulſione violenta dell'aria, e ſenza che ſi contraggano i muſcoli del petto, e del ventre. Che ſe foſſe un conſenſo meccanico di quei nervi, tutto quel pigiar colle dita non farebbe mai che non ſi contraeſſero i muſcoli del petto; poichè, come ognun ſa, a pigiare il naſo, quando la percoſſa de' nervi è già ſeguita, non s'arreſta il fluido nerveo, che non corra ai ſoliti muſcoli.

Lo ſternuto è poi ſimile agli altri moti volontarj e diverſo dagli urti meccanici, che ſi fanno ſul nervo, o ſulla fibra immediatamente, perchè i muſcoli allora ſubito ſi contraggono, e ſubito ſi rilaſciano;

ma in queſto caſo al contrario ſi vede alzarſi a poco a poco il petto da' muſcoli, e reggerſi per del tempo, e ripigliando nuovo fiato alzarſi il petto anche dall' altra fino alla inſpirazione più forte, nè i muſcoli ſi rilaſciano ſempre ſubito, ſicchè il petto in un tratto ricada: e l' iſteſſo accade del diaframma. Ora queſto è giuſto il modo di muovere i muſcoli volontarj. Si poſſono ritirare a poco a poco più o meno, e reggerli, e farli poi ricadere.

Di più è veriſſimo che non ſi ſternutiſce ſempre ſubito allo ſtimolo, ma dopo qualche tempo, e talora anche quando il più forte odore, o altro ſenſo pungente è già illanguidito; ove al contrario la percoſſa d' un nervo, o d' una fibra, o fa l' effetto ſubito, o non lo fa mai; così è forza che ſia, perchè lo ſtimolo movente illanguidiſce, più che ſi ſcoſta dalla prima percoſſa.

Se lo ſternuto non ſi fa per uno ſtimolo fatto ai nervi intercoſtali, molto meno potrà riſvegliarſi dal nervo frenico irritato.

Il

Il diaframma, a cui va queſto nervo negli ſternuti leggieri e frettoloſi, o imperfetti, o non ſi abbaſſa punto, o tardi aſſai, quando il petto è allargato, e ſono contratti i muſcoli fra le coſtole; onde in ſomma queſto muſcolo poco, o nulla, o certo meno di tutti gli altri concorre a queſta convulſione, ancorchè ne ſia ſtato fin' ora generalmente creduto il principale iſtrumento, e ciò conduceſſe gli Anatomici a perderſi nel cercare comunicazione fra il naſo, e il diaframma. Finalmente non ſi vorrà ricorrere ad una troppo lontana, e imaginaria comunicazione fra i muſcoli del petto, e tutti gli altri poi nel capo, e nel collo, i quali ſi muovono nello ſternuto del pari con quelli; eppure queſti par che ſi muovano volontarj.

Io per me credo le convulſioni dello ſternuto affatto ſimili a quelle, che il ſolletico riſveglia. Se ſi ſcorre leggiermente fregando o le narici, o le piante, o altrove, ſubito tutta la perſona ſi contorce da capo a piedi, e forſe ogni muſcolo ſi riſente. In queſto caſo non vi ſarà chi dica che i nervi irritati dal ſolletico fanno per conſenſo ogni

cosa, e per impulso di macchina immaginario, quando non vi è proporzione fra il solletico, e il dibattersi della persona. In fatti a toccar più gravemente cessano que' moti in vece di farsi più forti, e finalmente è vero che si può anche volendo qualche volta soffrire il solletico immobili facendo forza a se stessi, o pur non si sente, quando l'animo dalle presenti cose distolto sia in gravi cure occupato, e nel profondo sonno, e nelle appoplesie; eppure in questi casi si muovono subito i muscoli percossi da stimolo meccanico. Si moviamo dunque al solletico per evitare quel dolore, e perchè in fatti si vuole, cioè l'animo è quello, che vuole quei moti, benchè l'animo poi non gli possa non fare volendo.

Vi sono anche poi certe insolite, e rare cagioni dello sternuto alle volte, le quali dimostrano che l'animo in certi bisogni da noi più sentiti, che intesi, vuole sternutire per liberarsi da qualche oscura molestia. Vi è fin taluno che sternutisce, se tuffa appena nell'acqua i piedi. Or non è ciò, perchè quell'acqua arrivi nel naso, nè muova i lontani muscoli del petto. Ve-

Vero è che diranno lo ſternuto non eſſere volontario, perchè non ſi può reprimere le più volte. Ma anche il riſo molte volte non ſi tiene, benchè lo facciano muſcoli volontarj, e moſſi dall'animo. Anzi di più ſi racconta d'un certo che da giovine moſſo da inſuperabile voglia di contraffare tutti quei moti, che vedeva negli altri fanciulli, ſi riduſſe poi a dover andar per le ſtrade a occhj chiuſi per non ſaperſi ritenere altrimenti (*a*). Ora chi mai direbbe che tutti que' moti erano organici, e vorrebbe dimoſtrarci un Pantomimo, che ſenza animo, e ſenza volontà faceſſe tanti moti liberi con tanti muſcoli volontarj?

Tutta queſta lunga digreſſione non per altro ſi è fatta che per moſtrare quanti caſi vi ſono, per cui ha non minor forza il noſtro argomento, poichè quel che prima ſi diſſe degli altri moti di libertà per uſo riſtretta, vale per appagarci di tutte queſte ambiguità dello ſternuto. Così nella ſteſſa guiſa che gli uomini non ſon capaci di ſternutire a lor piacere, la pupilla non ſi fa

(a) *Tranſ. Angl.*

muovere, ſe non quando il biſogno vi ſia di veder meglio. Ci ſiamo avvezzi a ſternutire in certi caſi per appunto, in altri nò, che non rieſce. Ci ſiamo avvezzi ad allargare, e ſtrignere la pupilla alla poca luce, ed alla molta, in altri caſi nò, che più non rieſce.

Io queſte coſe oſſervo; e queſti nomi adopero di libero moto, di volontario, di principio ſenziente ſervendomi del linguaggio comune, non perchè altro io voglio già intendere con queſti, ſe non ſe una qualunque ſenſazione riſvegliata nel cervello avanti di muovere que' muſcoli, laſciando altrui con più ſublimi ricerche determinare l'eſatto valore di queſte voci poco ſollecito di qualunque ſpiegazione voglia darſi ad eſſe, mentre che ſempre ſia vero che le pupille ſi muoveno con queſte leggi, e che ſia vero un tale accidente di natura.

Ci reſta veramente un' altra obiezione, che pare fortiſſima. Il fatto per vero dire non è ben ſicuro, ma quand' anche foſſe vero non prova nulla. Dicono che ſi ſono

tro-

trovati de' ciechi per vizio di nervo, che pur movevano le pupille alla luce. Ma in un caſo tale appena che colui s' accorga di ſtare al lume, baſta perchè ei muova le pupille per l' uſo antico non perduto ancora, e mille coſe poſſono farglielo indovinare. Il caldo ſul viſo, un moto d' aria, ogni minimo ſenſo di tatto baſta allora per lui negletto dagli altri, che veggono, e nel vedere hanno occupata la mente; quando però in queſti caſi quei ciechi non ſe ne accorgeſſero d' altronde, e così avendo l' animo preparato, moveſſero anche ſenza luce la pupilla. Ma voglio ſupporre che ſenza indizj non oſtante ſia ſeguito quel moto; chi può dire che il nervo ottico nell' accecarſi perda ſempre ogni ſorta di ſentimento? Perchè non potrebbe eſſer guaſto a ſegno di non portare più l' imagine al cervello, ma di poter bensì portarvi le percoſſe d' un tatto ordinario. E' vero che tutti i ſenſi ſono un tatto; ma chi ci dice che le loro differenze non dipendano anche dalla varia diſpoſizione de' nervi, onde ſe il male turbò quella tale ſtruttura, che baſtava a produrre il tatto viſivo, non vi poſſa ſempre reſtare qualche

ordine di parti men eſatto, ſe ſi vuole, o gli ordigni ſteſſi nervoſi in ſomma men perfetti, ma baſtanti però per produrre il tatto ſemplice ordinario anche delicatiſſimo, come quì ſarebbe al ſolo battere della luce. Nelle infreddature di teſta quei che ſono intaſſati certo non ſentono odori, ma ſenton pure toccarſi da qualunque coſa entri ſu per il naſo. Ma ſenza intaſatura baſta il caſo raccontato di ſopra d'un effluvio, che poſto ſotto al naſo arriva fino a bruciare, e l'odore non ſi ſente. Lo ſpirito di ſale ammoniaco, o di corno di cervo, o altro che ſia volatile potentiſſimo odore, come per prova io ſo, ſe non ſi attrae col fiato, ſi fa ſentire come una moleſta eſalazione, che tocca, e penetrando per entro a tutto il naſo fino a produr un brucior inſopportabile mai ſi fa ſentire, come odore, finchè ſi ritiene il reſpiro. Ecco dunque un caſo, ove ſul medeſimo organo l'iſteſſa materia riſveglia il tatto, e non il ſenſo proprio di quell'organo qualunque coſa faccia la diverſità, quando le particelle ſon portate dalla corrente dell'aria, che s'inſpira, e che le manda ſtriſciandole ſulle membrane in-

ter-

terne del naſo. In ſimil guiſa la lingua ſcottata per caſo, e ſcorticata leggiermente, come accade tal ora, ſente ſenza dolore toccarſi dai cibi, e non ſente il ſapore. E' dunque vero che un organo d'un particolar ſenſo ſente quello, e ſente poi anche il puro tatto comune, ſicchè potrà darſi anche nel nervo ottico queſto caſo: non vedrà più, ma ſentirà non oſtante la luce, cioè non ſentirà la luce in modo di riſvegliare l'idea dell'oggetto, ma la ſentitirà, come puro corpo, che tocca. E tanto baſta per far muovere le pupille. O vero, o non vero il fatto, queſta ſpiegazione mi par che ſia ſempre giuſta, e ragionevole dopo che ſiamo convinti che l'Iride è moſſa dall'animo volente.

Queſto è tutto ciò che mi hanno indotto a penſare molte ripetute eſperienze, ed oſſervazioni, le quali ho io di ſopra accennate; e perchè furon fatte la maggior parte in Bologna ſino da 9. anni fa, ebbi preſenti molti di quei valenti uomini, fra' quali fu l'illuſtre, e rara Donna Laura Baſſi, di cui baſta il nome ſolo. Chi voleſſe rifarle, pri-

ma bisogna che lungamente s' eserciti sulle pupille degli animali vivi, e impari a distinguere i moti, che fa la pupilla per la luce, dagli altri dell' Iride per altre cagioni, che sono molti, e sì frequenti che possono alle volte confondere a segno di far credere che per la luce la pupilla s' allarghi.

CAPITOLO V.

Come si muova l' Iride.

DOpo queste ritrovate verità resta finalmente sempre il desiderio d' intendere per quale ordigno l' Iride si ristringa, e si allarghi seguendo le leggi da noi stabilite. Questo è l' oscuro passo, a cui restò corta la scienza di tanti Fisici industri, sicchè pare omai forse perduta la speranza d'intender questo accidente. Ignoranza fatale, perchè sapendo questo si saprebbe sull' Iride ogni cosa.

Quanto poco se ne sappia lo fan giusto vedere le strane cose, e sì diverse, che vennero in testa a tutti quei, che si son messi a sciogliere questo enimma. I primi furono

quei, che ricorsero al facile compenso d'un muscolo nell' Iride a forma d'anello colle sue fibre a cerchio. Si spiegava collo strignersi di questo muscolo tutto facilmente, onde subito cominciarono a vederlo. Vennero altri più sottili, e dissero cose allora più verisimili. E prima supposero che la luce irritasse l'Iride battendovi dentro a dirittura, ed essendovi molti nervi facessero che mossi da lei strignessero in qualche modo, come lacci, i molti canali, che ripieni di trattenuto umore inturgidissero, e nel gonfiarsi, e crescere allargando tutto in un tratto l'Iride fatta dal complesso di questi, allora si distendesse, e ristrignesse il foro della pupilla. Vi fu chi volle fino che fossero fibre dell'uvea disposte a raggi, che movessero per moto muscolare, ma a rovescio di tutti i muscoli conosciuti allargando l'Iride, e suppose con strana idea, che nella loro azione s'allungassero. Finalmente il grande Hallero dopo aver sostenuto che l'Iride si muove, quando la luce batte nella retina, propone un subito adunamento d'umori, che ne nasce, simile a quello, che si vuol supporre in certi altri luoghi del corpo de' maschj.

Ora quel muſcolo circolare viſto dal Ruiſchio, e creduto dal Winslovio e comunemente dagli Anatomici non ſi trova, ſe ben ſi oſſerva, e i più lo han detto non ſapendo ſpiegare altrimenti quel moto dell' Iride. L' iſteſſo Ruiſchio ſottiliſſimo Anatomico non aſſeriſce poi ſempre d' averlo veduto, e qualche volta piuttoſto lo crede per biſogno: *fibras illas orbiculares non luculenter conſpici poſſe, quin oculi mentis in auxilium ſint vocandi*; e altrove: *ſe tantum circulum eum minorem prœditum eſſe exiſtimare fibris orbicularibus* (*a*). Il fatto ſi è che il ſicuro Morgagni, e lo Zinn con tutta la loro diligenza, e i microſcopj non hanno mai trovato niente, e l' illuſtre Haller provatoſi più volte lo nega apertamente. Se dunque non ſi trovano queſte fibre circolari, ſaranno un' ipoteſi nuda, nè vi è ragione per crederle. Il fatto poi diſtrugge quell' altra dei nervi, che ſtringono i canali, perchè l' Iride non è irritabile dalla luce, e i nervi non lo ſono da nulla. Dell' opinione del Merì non ſi parla, ſiccome aſſurda. Ma quando foſſero anche tutte veriſimili, dopo ciò che ſi è detto,

ca-

(a) *Epiſt. Theſ.*

cadono tutte egualmente, fino l'ultima della maggior affluenza d'umore. Poichè quando la pupilla è ristretta, l'Iride è nel suo stato naturale. In questo stato naturale, comunque sia, forza è credere che l'Iride resti, perchè lo richiede la sua struttura, e quel complesso di canali, e di parti, e d'umori. L'Iride fa forza per ritornare al suo stato naturale, e vi ritorna subito infatti cessata la volontà, che la teneva ristretta. Similmente fanno tutte l'altre parti degli animali, quando si stirano, e allungano per forza. Dunque per noi resta disciolta la difficoltà in quanto al ristrignersi della pupilla, nè vi è bisogno di tutto quel che è stato imaginato per intenderlo.

Sicchè si riduce al fine tutto il nodo a sapere, come l'Iride si ristringa: nodo forse insolubile, perchè tanto adentro non arriva l'Anotomia, e non giungono i sensi, talchè appena vi è luogo a far ipotesi ragionevoli. Non devono tacersi i pensieri dei grand' Anatomici, che credettero vedere nell'Iride un muscolo di fibre a raggi, perchè le Teorie loro lo richiedevano; ma anche

è

è vero che queſto muſcolo a ſtella è ſtato cercato in vano dal Morgagni, e dall' Hallero due de' più grand' Anatomici del ſecolo, nè più facile è ſtato lo Zinn, e il Ferrein; e ſe ſi può dopo queſti grandi dirò che in vano l' ho cercato negli occhj degli uomini, de' quadrupedi, degli uccelli, e de' peſci. Nè mi ſervì a nulla tagliare in mille modi, e rompere quella membrana, nè guardare con acutiſſime lenti, nulla in ſomma vi ho mai veduto, che ſembianza aveſſe di muſcolo, neſſuno di quei ſegni, che ſogliono diſtinguere dal reſto quella ſorte di fibra. Sempre l' Iride apparve non d' altro fatta che di canali, e di nervi, e di ſottiliſſimi fili cellulari, che li collegano, e così compongono queſto mobile anello ſervendo come di ripieno alle tele. E' vero che tutto ciò non baſta per negarle ſicuramente; ma ove non ſono poi prove contrarie ſempre il non vedere una coſa vale moltiſſimo per non le credere, nè ſi può ſubito imaginare quel che ci piace, e far la natura a modo noſtro adattandola ai noſtri penſieri. Ma vi è di più. Le coſe dette danno fortiſſimi indizj che non vi ſia nul-

nulla di muſcolo. E' natura d' ogni fibra muſcolare d' accorcire quando è ſtimolata, proprietà generaliſſima fino ai polipi. E l' Iride reſta immobile a tutti gli ſtimoli, ed alla luce più viva, e fino all' elettriche ſcintille, anzi neppure ad irritare i nervi dell'occhio negli animali vivi, o morenti ſi muove punto. Ma quand' anche queſto muſcolo vi foſſe, ſarebbe di fibre tali che nella coſtrizione ſi farebbono trenta volte più corte, poichè tanto ho io veduta l' Iride riſtretta nei gatti ucciſi allora, ed in altri animali, quando alla prima viſta pare che più non vi ſia. Inſolita improbabile maraviglia, perchè non ſi trova muſcolo, che ſi faccia nemmeno due volte più corto negli animali di ſangue caldo, e i polipi ſteſſi sì teneri e gelatinoſi ſi ſon viſti fin' ora farſi dodici volte più corti e non più.

Non ſi può credere nemmeno che l'Iride ſi diſtenda per un maggior inſolito concorſo d' umori, che la gonfi dopo l'impreſſione fatta nella retina. Già ſi è provato che queſto ſtato dell' Iride è il naturale, non è già un cambiamento, che ſi faccia

per

per quella mutazione temporaria. Allora in ſomma ſta come ſtarebbe ſempre, ſe non accadeſſe mai biſogno di muoverla. Ma di più, ſe così foſſe, non ſarebbe queſta membrana immobile alle punture, quando vi ſi fanno per prova, come ſi è detto. Sempre quando s' irrita, ſi richiamano degli umori di più nella parte irritata: l' iſteſſo dovrebbe accadere nell' Iride. L' iniezioni più fine e più penetranti fatte anche ſubito morto l'animale non arrivano mai a ſpiegare l' Iride tanto, quanto ella ſi ſpiega alla luce, e ſta diſteſa nel ſonno. Onde l' eſempio del gonfiamento, che accade in altre parti de' maſchi, in qualche modo fa piuttoſto contra queſta ipoteſi del maggior inſolito afflußo dell' Iride, e tutte queſte coſe dimoſtrano ch' ella non è nè provata, nè plauſibile.

Eſcluſe tutte queſte ſuppoſizioni date di ſopra mi pare che ci reſta una ſola coſa da ſoſpettare con qualche apparenza di ragione. E pare dunque che debba eſſere piuttoſto una diminuzione, un vuotamento d' umori in quella mutazione, per cui l' Iride ſi riſtrigne. Nell' Iride naturalmente diſte-

ſteſa quelle parti vi ſono, che vi trova l' Anatomia, nervi, cellulare, canali, e queſti canali certo ſono pieni d' umore. Vi è dunque allora una determinata quantità di queſt' umido, di cui que' canali ſon pieni, mentre l' Iride è diſteſa, ed occupa quello ſpazio maggiore. E finchè l' Iride reſta diſteſa, deve durare anche il medeſimo ſtato delle ſue parti, e la permanente cagione meccanica. Una delle ſue circoſtanze è l' umore in quei canali. Or ſe queſto umore ſcemaſſe, mancherebbe una delle circoſtanze dello ſtato naturale dell' Iride, e la ragione di più reſtare in quello. Potrebbe dunque per queſt' umore ſcemato comunque l' Iride riſtrignerſi, e così ſeguire l' allargamento della pupilla. Intanto nell' Iride non ſi trova altro che nervi, cellulare, e canali con umori; e perchè dell' inviſibile non vi fu mai chi poteſſe dir nulla, non vi è ragione alcuna per immaginarvi altre coſe. Ora la mutazione meccanica in qualche modo ha da ſeguire; ma non ſegue nè per afflusſo d' umori, che piuttoſto la riſtrignerebbono, nè per le fibre muſcolari, che non vi ſono; e dall' altra parte i nervi, la cellu-

la-

lare, i canali ſon parti ſolide immutabili; non vi reſta dunque altro che il fluido che poſſa o creſcere, o ſcemare, o alterarſi.

Comunque ſia, ſi dà quaſi ſempre un fatto che molto avvalora il mio ſoſpetto. Quando gli animali muojono ſvenati ho viſto riſtrignerſi l' Iride moltiſſimo. Son queſti i fatti, in cui ſe nulla è credibile, par che debba ſupporſi che l' umore all' Iride piuttoſto ſi ſcemi, mentre ſcema da tutto il corpo. Nè qui ſi opponga un equivoco argomento, che la coſa dunque ſarebbe al roveſcio, perchè maggiore afflusſo eſſendoci quando l' Iride è ſpiegata, queſta ſarebbe la vera mutazione, e l' altro ſtato dovrebbe conſiderarſi, come il naturale, ed ordinario. La difficultà ſi riduce allora ſolo a queſto, con quali nomi debbano eſprimerſi queſti due ſtati diverſi dell' Iride. Ma quando finalmente ſi voleſſero aſſegnare i veri nomi di queſti due ſtati, non ſo perchè ſi doveſſe chiamar violento lo ſtato d' una membrana, perchè i ſuoi canali ſon pieni d' umori, come chi diceſſe che un animale allora è nel ſuo ſtato naturale, quando è ſvenuto, perchè i canali ſangui-

guigni non sono allora più gonfi di sangue. Finalmente stato naturale d' una parte mi pare che sia solamente quando la parte non si muove; come ciò sia poi, non importa, e possono esser diversi in mille modi, e sempre stati naturali. E' dunque probabile, che quando l' Iride si ristrigne, esca da essa e scemi l' umore, che riempiva i suoi canali. E questa ipotesi non deve dirsi essere l' istessa di quella dell' afflusso, mutato solo il modo di esprimerla, perchè l' ipotesi dell' afflusso suppone umore di nuovo, che concorra ed entri; questa poi non suppone altro che quell' umore, che vi deve esser per natura della parte.

Basta che quel ch' io dissi possa seguire, e che prova, o fatto non vi sia contradicente. Perchè poi come segua appunto nè so dirlo, nè importa, nè deve esigersi da me che io lo mostri. Si sanno tante cose di certo in natura, benchè non s' intenda nè il come, nè il perchè, nè per questo son quei fatti men veri; non si dubita più che l' aria pesa, che i corpi s' attraggono, onde si regge la terra, e il Cielo, benchè non si sappia dire,

nè

nè perchè soffiano i venti, come giri la luna. Chi può dir tante cose, se la vista è sì corta? Si trovi uno che sappia misurare quanto i pensieri muovano le fila nervose? Quanto sia elastica l'Iride? Appunto che sappia dire, come l'Iride è fatta, ed a costui si domandi, come i canali dell'Iride si vuotano, che potrà subito dirlo, o per dir meglio, non vi sarà più ipotesi alcuna.

OR-

ORDINE DELLE MATERIE.

CAPITOLO I.

L' Iride si muove solamente da quella luce, che va alla retina.

CAPITOLO II.

Della causa onde la luce, che cade in su la retina produce i moti dell'Iride, e prima del vero stato naturale dell'Iride.

CAPITOLO III.

La volontà è la cagione dei moti della pupilla.

Due

CAPITOLO IV.

Riſpoſte alle obbiezioni. Si prova ancora che la reſpirazione, e lo ſternuto ſono moti volontarj.

Lo ſternuto non è macchinale.
Il conſenſo dei nervi è un'ipoteſi falſa.
Lo ſternuto è volontario,
Come il ſolletico.
La pupilla non ſi può però muovere a noſtra voglia, come non ſi può ſternutire.
Come un cieco potrebbe muovere la pupilla alla luce.

CAPITOLO V.

Come ſi muove l' Iride.

Reſta ignoto.
Opinioni dei Filoſofi ſulla reſtrizione della pupilla.
Falſe.
L'Iride non ſi diſtende per un maggior inſolito afflusſo d'umori.
Anzi per diminuzione.
Ragione.
Non importa che non ſi ſappia come.

FINE.